Mycologisches Centralblatt, Bd. I, Heft 3/4.
Ausgegeben am 23. April 1912.

Über einen osmophilen Organismus, den Hefepilz *Zygosaccharomyces mellis acidi* sp. n.

Von **A. A. v. Richter**
(Kaiserliche Universität St. Petersburg).

(Mit 4 Abbildungen im Text.)

Im Herbst 1908 wurde meine Aufmerksamkeit auf eine den Bienenzüchtern schon gut bekannte, dieses Mal aber besonders auffallend auftretende Erscheinung gelenkt: der reife, aus den schon zugemachten Zellen herausgeschleuderte Honig wurde sauer, schäumte infolge von CO_2-Ausscheidung und entwickelte einen unangenehmen sauren Geruch. Der Säuerungsprozeß ging sogar im abgesetzten Honig vor sich, d. h. in einem Medium, welches zum größten Teil auskristallisiert war.

Die Besichtigung der Bienenhäuser an Ort und Stelle (Gouv. Kaluga) zeigte unerwarteterweise, daß die Säuerung und Vergärung des Honigs auf dieselbe Weise und vielleicht sogar noch intensiver unmittelbar in den von den Bienen fertig und zugemachten Waben vor sich geht. In der Tat gewährten die von mir herausgenommenen Rahmen einen originellen, für den Bienenzüchter aber traurigen Anblick: die Gasentwicklung in den Zellen war so stark, daß durch den Gasdruck die Deckel emporgeschleudert und ein Teil des Inhaltes herausgepreßt wurde, und der in Gärung geratene Honig in schäumenden Strömen über die Waben floß. Er roch eigentümlich nach Alcohol und Säure.

Ich zweifelte nicht daran, daß diese Säuerung des Honigs als eine originelle biologische Erscheinung aufzufassen war. Die Ungewöhnlichkeit derselben erhellt am besten daraus, daß der sogenannte reife Honig, der von den Bienen in die Zellen gebracht wird und leicht erstarrt, verhältnismäßig sehr wenig Wasser enthält, im Mittel ca. 20%. Die übrigen 80% bestehen beinahe ausschließlich aus wasserlöslichen Stoffen von einfacherem Molecularbau (Glycose, Fructose, Saccharose)[1]).

---

1) Nach Koenig (Die Untersuchung landwirtschaftlich und gewerblich wichtiger Stoffe, 2. Aufl., 1898, S. 473) schwankt die Zusammensetzung des Honigs in folgenden Grenzen:

	Wasser	Stickstoffsubstanzen	Glycose	Saccharose	Asche
Minimum	10 %	0,03 %	64,10 %	—	0,02 %
Maximum	33,59 %	2,02 %	79,37 %	12,91 %	0,68 %
Mittel	20,60 %	0,76 %	72,88 %	1,76 %	0,25 %

Nach Brown (Chemical analysis and composition of american honeys 1908) ist die Zusammensetzung des Honigs folgenden Schwankungen unterworfen:

		Wasser	Stickstoffsubstanzen	Glycose	Saccharose	Asche
Minimum	aus 100 Analysen	12,42 %	0,106 %	62,23 %	—	0,03 %
Maximum		26.88 %	0,563 %	83,36 %	10,01 %	1,29 %
Mittel		17,59 %	0,340 %	74,44 %	1,90 %	0,45 %

Mit anderen Worten ist der reife Honig eine außerordentlich concentrierte Lösung mit sehr hohem osmotischem Index. Die darin stattfindenden Gärungsprozesse ließen auf die Anwesenheit eines entsprechend angepaßten Organismus schließen, welcher hochkonzentrierte Lösungen verträgt oder sogar bevorzugt.

Es muß betont werden, daß der Inhalt der vollkommen normal verschlossenen Honigzellen vollkommen frei von lebenden Keimen ist. Davon haben mich sowohl meine eigenen, als auch die von Fr. Kollegorskaja auf meinen Vorschlag ausgeführten Aussaatversuche überzeugt. Ob hier irgend ein organisches Antisepticum (Ameisensäure?) oder die langandauernde Wirkung der concentrierten Hexoselösungen als sterilisierendes Agens auftritt, mag vorläufig dahingestellt sein.

Zur Auffindung des in Frage kommenden Organismus wurden zunächst Anreicherungsculturen in Nährlösungen von folgender Zusammensetzung unternommen:

Wasser	1 l
KH_2PO_4	1 g
$MgSO_4$	1 g
Pepton	10 g
Glycose	360 g

Nachdem sich die Keime deutlich vermehrt und einen Bodensatz im Kolben gebildet hatten, wurde ihre Trennung in Plattenkulturen auf derselben Nährlösung mit 12% Gelatinezusatz durchgeführt.

Die Oberfläche der Platten erwies sich mit langsam wachsenden vollkommen einheitlichen Kolonien eines kleinzelligen Sproßpilzes bedeckt. Andere Organismen fehlten in den Plattenculturen vollständig, abgesehen von *Penicillium* und *Aspergillus*, welche sich als zufällige Luftinfection am Rande der Petrischalen ansiedelten. Man konnte also mit großer Wahrscheinlichkeit annehmen, daß der kranke Honig von einem einzigen Microorganismus inficiert war. Dieser Schluß wurde durch öfters wiederholtes Plattengießen aus dem Rohmaterial bestätigt. In allen Fällen wurde nämlich ein und derselbe Organismus erhalten.

Der isolierte Organismus weist einige charakteristische morphologische Merkmale auf, nach denen sich seine Stellung unter den Sproßpilzen bestimmen läßt.

Erstens fällt die geringe Größe der einzelnen Zellen auf, welche im allgemeinen nach Form und Größe wenig variieren. Sie sind kugelförmig bis schwach elliptisch und messen nicht über 5,5 μ, gewöhnlich nur 3—4 μ im Durchmesser. Wenn man berücksichtigt, daß die Zellen unserer Culturhefen gewöhnlich etwas über 10 μ messen, so fällt die Kleinzelligkeit unseres Organismus sofort in die Augen. Auf Fig. 1 ist der Microorganismus des sauren Honigs mit den Zellen des *Saccharomyces Pastorianus* Hansen zusammen nach einer microphotographischen Aufnahme reproduciert. Man kann daraus das Größenverhältnis beider Organismen beurteilen. Verlängerte Zellen werden von ihm nicht gebildet, auch nicht bei langem Aufenthalt in alten Nährlösungen, wie das für viele Sproßpilze, unter anderem auch für den nahestehenden *Zygosaccharomyces Priorianus* Klöcker charakteristisch ist.

Die einzelnen Zellen sprossen rasch an einigen Punkten ihrer Oberfläche aus; diese Tochterzellen sprossen ihrerseits mehrfach, ohne aus

dem Verbande losgelöst zu werden. In günstigen Nährsubstraten ist die Sprossung so lebhaft, daß die Cultur wie eine Ansammlung von Sandkörnern aussieht, welche beim Schütteln des Culturgefäßes die Flüssigkeit trüben, ohne ihren Zusammenhang zu verlieren. Ein typisches Bild dieser Wachstumsweise gibt Fig. 2, welche nach einer microphotographischen Aufnahme unseres Organismus in flüssigem Nährmedium ausgeführt ist.



Fig. 1.

Die Temperaturgrenzen der Sprossung sind ziemlich weit gezogen: die obere liegt bei 40°, die untere etwas unter 10°. Das Optimum ist relativ hoch — zwischen 30 und 35°. Auf festen Substraten bildet der Organismus feuchte, gleichmäßig conturierte Bezüge, welche allmählich eine feinkörnige Struktur annehmen. In flüssigen Culturmedien bildet der Organismus einen dünnen ringförmigen Wandbelag, welcher mit der Konzentration der Nährlösung zunimmt. Hautbildung wurde niemals bemerkt. Im Ring und auch auf der Oberfläche der Gelatine- und Agarculturen (mit Honig) bilden sich Sporen in größeren und eigentümlich gestalteten Zellen: die Größe der Sporen erreicht 3,5 und sogar 4,5 μ. Schon die äußere Form der sporenbildenden Zellen läßt eine vorhergehende Copulation zweier Zellen vermuten. Diese Erscheinung ist für die von BARKER [1]) aufgestellte Gattung *Zygosaccharomyces* charakteristisch. In der Tat konnte durch genauere Untersuchungen



Fig. 2.

1) BARKER, Sexual spore formation among the *Saccharomyces*. Annals of Botany, 1901. — Idem, A conjugating yeast. Phil. Trans. of the Roy. Soc. of London, 1901, Serie B, **194**.

einiger Fälle zweifellos festgestellt werden, daß von zwei Hefezellen zuerst Copulationsauswüchse einander entgegenwachsen (Fig. 3*a*) und dieselben dann zu einer großen sporenbildenden Zelle verschmelzen (Fig. 3*b*, *c*, *d*).

Die Gattung *Zygosaccharomyces* zählte bisher zwei Arten: *Z. Barkeri* Saccardo et Sydow und *Z. Priorianus*, welcher unlängst von Klöcker [1]) beschrieben wurde.

Es war natürlich von großem Interesse, diese beiden Organismen mit dem neu isolierten zu vergleichen. Als Vergleichskriterium wurde zunächst das Gärvermögen der Honighefe gegenüber verschiedenen Kohlenhydraten gewählt. Die einfache und bequeme Methode von Lindner [2]) ergab klare Resultate. Diese Methode besteht bekanntlich darin, daß in die Vertiefung eines hohlgeschliffenen Objektträgers ein Wasser- oder Hefedekokttropfen getan und eine Platinöse der Hefecultur hinzugefügt wird. Dann wird der Tropfen vorsichtig mit einem Deckglas unter Vermeidung von Luftblasen zugedeckt und die Glasränder mit Vaseline umgeben. Wenn die Hefezellen die zugegebene Zuckerart zu vergären imstande sind, so bilden sich unter dem Deckglase Kohlensäurebläschen, deren Größe die Energie des Gärungsprozesses bestimmt; das Fehlen der Gasblasen weist darauf, daß die betreffende Zuckerart von der Hefeart nicht angegriffen wird.

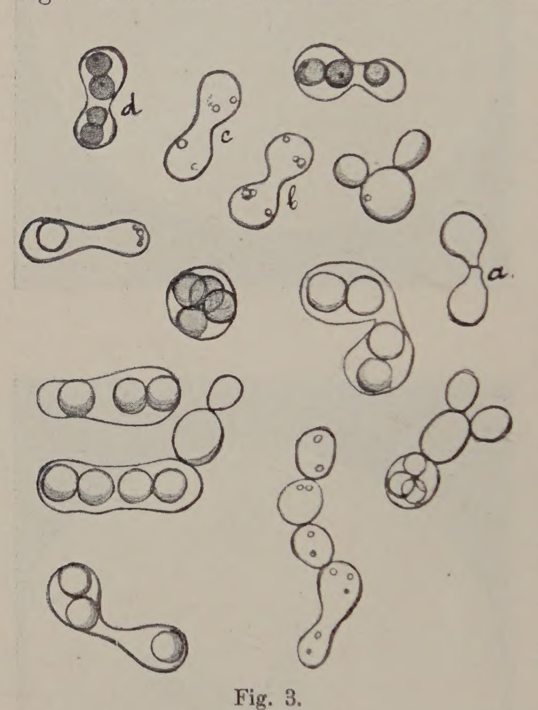


Fig. 3.

Die Versuche zeigen, daß unser *Zygosaccharomyces* Glycose, Fructose und Saccharose energisch, Galactose schwächer vergärt; Maltose, Lactose, Raffinose und Dextrin bleiben unberührt. Diese Angaben genügen schon, um die Selbständigkeit unserer Art festzustellen. In der Tat zeigen die Angaben von Klöcker, daß *Zygosacch. Barkeri* Dextrose und Saccharose, aber nicht Maltose und Lactose, die andere Art dagegen — *Z. Priorianus* — Dextrose und Maltose, aber nicht Saccharose und Lactose vergärt. Eine genauere Untersuchung wurde auf meinen Vorschlag von Fr. Kollegorskaja ausgeführt. Die Culturen der obengenannten Hefen wurden dazu von der „Centralstelle für Pilzculturen" der Botanischen Association bezogen. Die Resultate dieser Untersuchung sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

1) Klöcker, Alb., Die Gärungsorganismen, 2. Aufl., 1906, S. 265.
2) Lindner, Microscopische Betriebskontrolle in den Gärungsgewerben, 1905.

Hefeart	Dextrose	Saccharose	Maltose	Lactose	Raffinose
Z. Barkeri	+	+	—	—	+
Z. Priorianus	+	+	+	—	+
Z. nov. sp.	+	+	—	—	—

Diese Resultate weichen zwar von den KLÖCKERschen ein wenig ab, erlauben uns aber, die Hefe des sauren Honigs als eine selbständige, wenn auch den anderen sehr nahe Art zu betrachten. Es mag erwähnt werden, daß *Z. Priorianus* von KLÖCKER aus dem Organismus der Honigbiene isoliert wurde. Der Vergleich der Culturen sowohl in Flüssigkeiten, als auch besonders der Riesenkolonien auf Zuckeragar lieferte neue Anhaltspunkte für die Trennung der drei Arten. Das verschiedene Verhalten gegenüber hoch concentrierten Lösungen spricht ebenfalls für die Verschiedenheit der drei kopulierenden Hefearten.

Deshalb hielt ich es für angebracht, eine neue Art der Gattung *Zygosaccharomyces* aufzustellen, und sie nach ihrem Fundort *Zygosaccharomyces mellis acidi* zu nennen.

Als charakteristisches Merkmal unseres Organismus muß seine Fähigkeit zum Wachstum auf so hoch concentrierten Lösungen, wie Bienenhonig, angesehen werden. Die gewöhnlichen Concentrationen, in welchen unsere Hefen gezüchtet werden, schwanken zwischen 5 und 15% Zucker (Glycose oder Saccharose), d. h. in Molen zwischen $^1/_7$ und $^5/_6$ Mol. In diesen Grenzen liegt das Concentrationsoptimum für die Hefezellen. So findet ARCHLEB[1]) das Optimum bei 14% Saccharose, BROWN[2]) bei 15° Ball., STERN[3]) bei 12,5—15% Zucker. Eine weitere Steigerung der Concentration schwächt die Wachstumsenergie der Zellen ab, ohne zunächst die Gärungsenergie zu unterdrücken. Die Hefen können sehr hohe Concentrationen vertragen; so gibt DUBOURG[4]) für *Sacch. Zopfii* 70% Zucker als Grenzconcentration für die Vermehrung der Zellen an. LAURENT[5]) sagt, daß Bier- und Weinhefe ihre Vermehrung in Lösungen einstellt, welche auf 100 g 60 g Saccharose, Dextrose oder Dextrin enthalten.

LINDNER[6]) isolierte zwei Arten: *Sacch. farinosus* und *Sacch. Baillii* aus Würze von 53—54° Ball., WILL[7]) gibt für *Torula* 76% Saccharose als Grenzconcentration an, und WEHMER[8]) sah seine eigentümliche Hefe noch in 24% Kochsalzlösungen wachsen.

---

1) ARCHLEB, J., Über den Einfluß der Concentration der Nährflüssigkeit auf die Vermehrung der Alcoholfermente und den Vergärungsgrad, 1887.

2) BROWN, A. J., Influence of oxygen and concentration on alcoholic fermentation. Journ. of the Chem. Soc., 1892.

3) STERN, A. L., The nutrition of yeast. Transactions of the Chemical Society, 1906.

4) DUBOURG, E., De la fermentation des saccharides. Compt. Rend., 1899, **125**.

5) LAURENT, E., Études biologiques. Ann. Soc. belge de Microsc., 1890, **14**, 29.

6) LINDNER, P., *Saccharomyces farinosus* und *Sacch. Bailii.* Wochenschr. f. Br., 1894, **9**, 153.

7) WILL, H., LAFAR, Technische Mycologie, 1897, 715.

8) WEHMER, C., ibidem.

Für andere Organismen können die Concentrationsgrenzen noch höher sein; so fand Bruhne[1]) für den Pilz *Hormodendron Hordei* die kolossal hohe Grenze von 110% Saccharose und 77% Glycose; Eschenhagen[2]) für *Aspergillus niger* und *Penicillium glaucum* 53—55% Gewichtsprozente Glycose, Klebs[3]) für *Eurotium repens* bis 100% Zucker, Reinhardt[4]) für *Peziza* bis 60% Saccharose.

Viele Bakterien zeigen ebenfalls ein erstaunliches Anpassungsvermögen an hochconcentrierte Lösungen. So verträgt *B. vernicosum* Zopf[5]) 70 bis 80% Saccharose.

Etwas empfindlicher sind Algenarten[6]), obgleich auch hier einige einzellige Arten eine große Resistenz aufweisen. So vertrug in Arbaris' Versuchen *Stichococcus bacillaris* bis 30% Glycose und wuchs in 25% Zuckerlösung; für Saccharose lagen diese Grenzen bei 40—48%; die Conidienzellen von *Xanthoria parietina* entwickelten sich auf 18—20% Glycose und 38—40% Saccharose. Krüger[7]) fand für *Chlorothecium saccharophilum* 30% Glycose als obere Concentrationsgrenze, für *Chlorella protothecoides* bis 20% Saccharose und für *Prototheca Zopfii* bis 30% Glycose. Ähnliche Zahlen führt Richter[8]) in seiner Arbeit über die Anpassung der Algen an concentrierte Kochsalzlösungen an.

Wenn wir uns nun von den Literaturangaben zu den Existenzbedingungen unseres Hefepilzes wenden, so sehen wir, daß hinsichtlich der Concentration — d. h. des osmotischen Druckes — diese Bedingungen sehr ungünstig sind. In dem vom Pilz vergorenen Honig sind, wie schon früher erwähnt wurde, ca. 70—80% Glycose enthalten, d. h. 4—5 Mol. im Liter. Der osmotische Druck dieser Lösung beläuft sich auf 80—100 Atmosphären. Und dennoch zeigt unser Organismus eine lebhafte Vermehrung, wobei er den Honig ansäuert und vergärt. Es entsteht unwillkürlich die Frage, ob wir nicht einen Pilz vor uns haben, welcher sich an die hohe Concentration des Nährmediums organisch angepaßt und seine Cardinalpunkte in bezug auf osmotische Verhältnisse sozusagen verschoben hat.

Um diese Frage einigermaßen aufzuklären, wurden Culturen mit verschieden concentrierten Nährlösungen angesetzt. Der Mineralgehalt der Lösungen war der obenerwähnte, außerdem wurde Glycose oder eine andere osmotisch wirksame Substanz in wechselnden Mengen zugesetzt. Zum Ende des Versuches wurde das Trockengewicht der in unwägbarer Menge ausgesäten Hefezellen, die ausgeschiedene Kohlensäuremenge, der Alcohol und die Säure bestimmt.

---

1) Bruhne, Beiträge zur Physiologie und Morphologie niederer Organismen, herausg. von Zopf, 4. Heft, 1894.

2) Eschenhagen, Über den Einfluß von Lösungen verschiedener Concentration auf das Wachstum von Schimmelpilzen. Diss. 1889.

3) Klebs, Die Bedingungen der Fortpflanzung usw., 1896.

4) Reinhardt, M. O., Pringsh. Jahrb. 1892, **23**.

5) Zopf, W., Beiträge zur Morphologie und Physiologie niederer Organismen, 1892.

6) Artari, A., Der Einfluß der Concentrationen der Nährlösungen auf die Entwicklung einiger grüner Algen. I. Pringsh. Jahrb. 1904, **40**, 593.

7) Krüger, Beiträge zur Physiologie und Morphologie niederer Organismen, herausg. von Zopf, 4. Heft, 1894.

8) Richter, A., Über die Anpassung der Süßwasseralgen an Kochsalzlösungen, 1892.

Versuch I.

Cultur des *Z. mellis acidi* auf Glycose von 1/2 N bis 4 N. Versuchsdauer 30 Tage. Temp. + 35°. 50 ccm Nährlösung.

Glycoseconcentration	1/2 N	1 N	2 N	3 N	4 N
Trockengewicht	130,4	168,6	160,8	224,4	179,6 mg

Versuch II.

Versuchsdauer 15 Tage. Temp. + 28°. 100 ccm Nährlösung. Das übrige wie oben.

Glycoseconcentration	1/2 N	1 N	2 N	3 N
Trockengewicht	190,5	220,7	228,9	296,5 mg

Versuch III.

Die Nährlösung enthält: 1 N Glycose und verschiedene Mengen von Glycerin. Versuchsdauer 15 Tage. Temp. + 28°. 100 ccm Nährlösung.

Glycerinconcentration (außer Glycose)	1 N	2 N	3 N
Hefetrockengewicht	199,0	196,0	192,1 mg

Versuch IV.

Die Lösung enthält: 1 N Glycose und verschiedene Mengen von Kaliumsalpeter. Versuchsdauer 15 Tage. Temp. + 28°. 100 ccm Nährlösung.

Salpeterconcentration (außer Glycose)	1 N	2 N	3 N
Hefetrockengewicht	188,2	120,6	30,5 mg

Versuch V.

Die Lösung enthält: Glycose 1 N und verschiedene Mengen von $MgSO_4$ (+ 7 H_2O). Versuchsdauer 15 Tage. Temp. + 28°. 100 ccm Nährlösung.

Magnesiumsulfatconcentration (außer Glycose)	1 N	2 N	3 N
Hefetrockengewicht	214,8	280,5	240,3 mg

(Diese Versuchsresultate sind in der Tabelle S. 74 zusammengestellt.)

Man sieht, daß die Concentrationen von 2 N und 3 N die Vermehrung der Hefe nicht im entferntesten deprimieren, sondern im Gegenteil besonders hohe Ernten erzeugen. Nur die Salpeterlösungen (Kurve IV) zeigen einen raschen Abfall beim Steigen der Concentration. Weiter soll eine Reihe von CO_2-Bestimmungen angeführt werden, welche in Culturen des *Z. mellis acidi* auf verschiedenen Concentrationen angeführt wurden.

Versuch VI.

Lösung in Apparaten von CHUDJAKOW-RICHTER. 10 ccm Nährlösung. Kaliapparat. Versuchsdauer 12 Stunden. Temp. + 28°.

Concentrationen =	1/2 N Glycose	1 N Glycose	3 N Glycose
CO_2 ausgeschieden	22,8	36,7	39,7 mg

Concentrationen	1 N Glycose + 2 N $MgSO_4$	1 N Glycose + 2 N KNO_3
CO_2	39,1	12,4 mg

Versuch VII.

Gärungskölbchen mit MEISSLschem Verschluß und Bunsenventil. Versuchdauer 25 Tage. Temp. + 30°. 75 ccm Nährlösung.

Concentrationen =	1/2 N Glycose	2 N Glycose	4 N Glycose
CO_2	0,830	4,28	4,34 g

In einem Teil der Flüssigkeit wurde nach Abschluß des Versuchs der Alcohol bestimmt; auf 75 ccm berechnet betrug seine Menge:

Alcohol	0,983	4,34	2,82 g
Säuremenge, auf Essigsäure berechnet	0,1305	0,3937	0,3825 g

Aldehyde waren nicht nachweisbar. Das Destillat hatte einen deutlichen Essigsäuregeruch.

Wie aus den angeführten vorläufigen Versuchen zu ersehen ist, haben wir es in dem neuen Hefepilze mit einem originellen biologischen Typus zu tun, welcher hohe Concentrationen nicht nur gut verträgt, sondern sogar gewissermaßen vorzieht. In der Tat steigt sowohl das Trockengewicht, als auch die Menge der producierten Gärungsprodukte mit der Concentration der Lösung, wobei das Optimum ungefähr in 3 N-Lösungen erreicht wird. Dieser Concentration entspricht aber ein osmotischer Druck von ca. 70 Atmosphären! Es ist interessant auf die ungewöhnliche

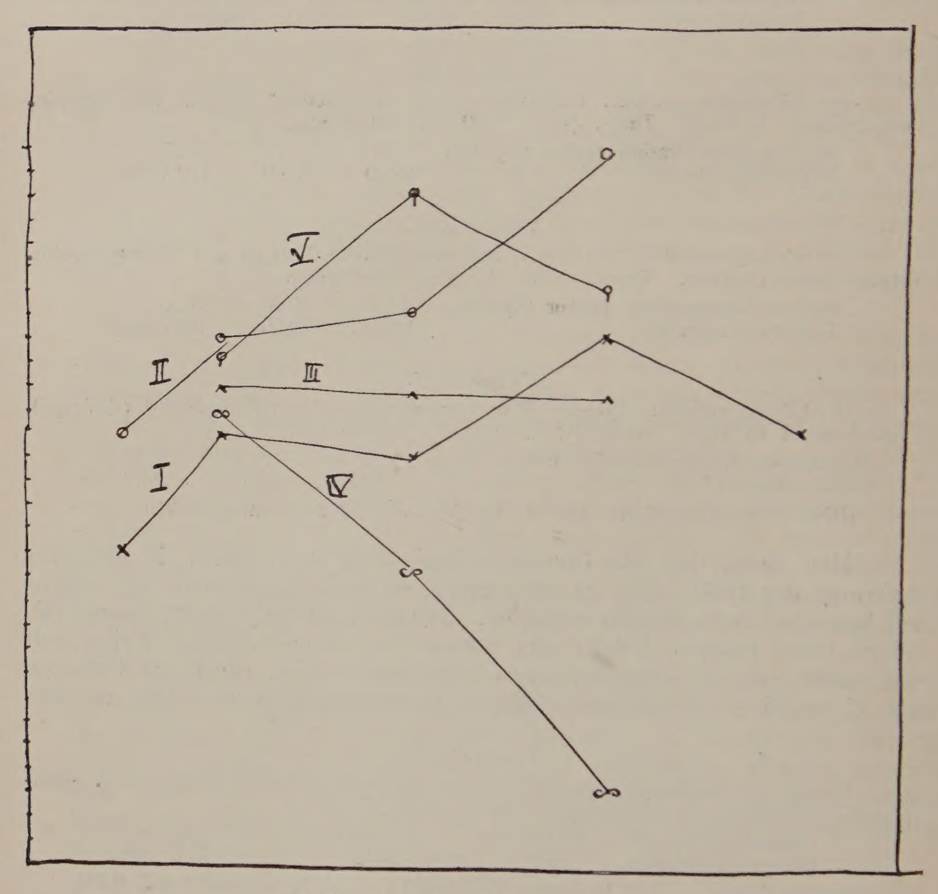


Tabelle. (Zu den Versuchen S. 73.)

Resistenz unseres Organismus gegenüber schroffen Concentrationsänderungen aufmerksam zu machen: Die Aussaat wurde immer aus $^1/_4$ N-Zuckerlösung gemacht und trotz dieses Sprunges von $^1/_4$ N auf 1—4 N-Lösungen ging die Vermehrung des Pilzes und die Vergärung des Zuckers ohne jede merkliche Störung vor sich.

Mit anderen Worten ist bei unserem Pilze die Resistenz gegen hohe Concentrationen so groß, daß wir ihn mit vollem Recht als einen speziell in dieser Richtung angepaßten osmophilen Organismus betrachten dürfen.

Über die Biologie unseres Organismus in natürlichen Bedingungen kann noch folgendes gesagt werden. Der *Zygosaccharomyces mellis acidi* und der ihm nahestehende *Z. Priorianus* Klöcker sind wahrscheinlich im Haushalte der Honigbiene und ihrer honigsammelnden Verwandten ständige Gäste. Klöcker isolierte seinen Pilz aus dem Körper dieser Insekten; ich konnte in einer Bienenzüchterei eine wahre Epidemie des sauren Honigs beobachten. Die leichte Übertragbarkeit dieser Organismen und ihre große Resistenz sichern ihnen wohl eine allgemeine Verbreitung. Und dennoch kommen solche Erscheinungen, wie die Säuerung und Vergärung des Honigs lange nicht so oft vor, wie man das erwarten könnte. Im Bienenhause sind immer günstige Bedingungen für die Entwicklung unseres Pilzes vorhanden: Die Bienen bringen zweifellos mit ihrer Beute eine genügende Menge von Hefezellen, um den Honig zu inficieren. In den Honigzellen findet der Pilz passende, wenn auch hohe Honigconcentrationen. Die hohe Temperatur (30—37°) des Bienenhauses entspricht genau seinem Temperaturoptimum. Und dennoch bleibt der Honig in gewöhnlichen Verhältnissen nicht nur unvergoren, sondern auch, wie oben erwähnt, vollkommen steril.

Es bedarf augenscheinlich eines besonderen Anstoßes, damit die fortwährend stattfindende Infection zu einer üppigen Entwicklung der Hefe und einer Vergärung des Honigs führen kann. Worin besteht nun dieser Anstoß?

Wenden wir uns wieder zu unseren Culturversuchen und werfen wir zugleich einen Blick in die Protokolle des Bienenstandes von 1908. Einerseits müssen wir constatieren, daß die vorzügliche Entwicklung unseres Pilzes in Lösungen mit genügendem Stickstoffgehalt — 1% Pepton — vor sich ging; andererseits wurde im Jahre 1908 das Auftreten von sogenanntem Honigtau, besonders auf Linden (*Tilia*), in großem Maßstabe festgestellt. Diese süßen Ausscheidungen der zu den Aphiden gehörenden Blattläuse wurden von den Bienen gierig gesammelt und bildeten an einigen Tagen den Hauptprocentsatz der Beute. Mit diesem „Honig" wurden natürlich zahlreiche Organismenkeime in die Waben verschleppt, welche aber dank der hohen Concentration des Honigs nicht zur Entwicklung kommen konnten; eine Ausnahme machte nur der osmophile *Z. mellis acidi*. Den Anstoß zu seiner Entwicklung muß wohl der hohe Gehalt des Honigs an complicierten Stickstoffverbindungen gegeben haben. In der Tat enthält der normale Blumenhonig Stickstoffverbindungen: die Angaben schwanken zwischen 0,1—0,5% Eiweiß[1]); in den aus „Honigtau" bereiteten Honigsorten ist dagegen der Stickstoffgehalt ein viel höherer. Von solchen Honigsorten spricht zweifellos König[2]), wenn er als maximalen Gehalt an Stickstoffverbindungen 2,02% anführt. Die Analysenergebnisse von Hefelmann[3]) und Raumer[4]) weisen noch höhere Zahlen auf: der gewöhnliche Lindentauhonig enthält nach ihnen 2,78—3,40% Eiweißverbindungen.

---

1) Cp. Schweizer Lebensmittelbuch.
Bräutigam, Pharm. Zeitung, 1902.
Browne, Chemical analysis and composition of american honeys 1908.
2) König, l. c.
3) Hefelmann, Pharm. Centralhalle, 1894.
4) Raumer, Zeitschr. analyt. Chemie, 1902.

Dieser Honig bietet also den eingeführten Pilzsporen ganz besonders günstige Entwicklungsbedingungen durch seinen hohen Gehalt an leicht assimilierbaren Stickstoffverbindungen. Vielleicht wirken auch die Eiweißstoffe sozusagen als Gegengift gegenüber den von den Bienen in den Honig eingeführten Antisepticis. Diese günstigen Bedingungen sind es wohl, welche die Entwicklung des einzigen an hohe Concentrationen angepaßten Organismus — unseres *Z. mellis acidi* — befördern, und als deren Folge das Aufschäumen und Sauerwerden des Honigs auftritt.

Zur Morphologie und Physiologie von *Rhizopus Delemar*, dem Pilz des neueren Amylo-Verfahrens.

Von **J. Hanzawa** aus Sapporo (Japan).

(Mit 13 Abbildungen im Text und 2 Tabellen.)

(Aus dem Laboratorium für Technische Bacteriologie des Techn.-Chem. Instituts der Kgl. Techn. Hochschule Hannover.)

Über den von Boidin als *Mucor Delemar* in das Amylo-Gärverfahren eingeführten technischen Pilz ist bislang Näheres nicht veröffentlicht, es ist nur der Name in die zutreffendere systematische Bezeichnung *Rhizopus Delemar* umgewandelt, auch darauf hingewiesen, daß die neue Art mindestens sehr schwer von anderen *Rhizopus*-Species zu unterscheiden ist[1]). Herr Prof. Usami aus Tokio hat sich schon längere Zeit mit dem vergleichenden Studium dieses *Rhizopus* im hiesigen Laboratorium beschäftigt, die Ergebnisse aber noch nicht ausführlich publiciert. Einige Beiträge zu seiner Kenntnis, welche die auf Vorschlag von Herrn Prof. C. Wehmer begonnene weitere Untersuchung lieferte, scheinen deshalb von Interesse, auch die noch fehlende Diagnose habe ich zu geben versucht.

Der Pilz dient — wie vorausgeschickt sein mag — bekanntlich zur technischen Stärkeverzuckerung im sog. „Amylo-Verfahren“, Darstellung von Alcohol aus stärkehaltigen Materialien, insbesondere Mais, das in europäischen wie außereuropäischen Ländern in großem Maßstabe durchgeführt wird, so daß Betriebe mit Gärapparaten von 1200 hl Inhalt arbeiten[1]), in die der *Rhizopus* als Reincultur aus 1 l-Kolben ausgesäet wird. Hier wandelt er in wenigen Tagen die verflüssigte Stärke des zuvor gedämpften Mais in gärfähige Zuckerlösung um. Eine ebensolche Reincultur einer Hefe führt dann die Alcoholgärung durch. Solcher riesigen Gärapparate besitzt die einzelne Amylo-Brennerei 6—12.

Ich habe diese bislang wissenschaftlich fast unbekannte Species zunächst mit einem hierfür aus Mehl isolierten typischen *Rh. nigricans*

1) C. Wehmer, Notiz über *Rhizopus*-Arten, Ber. Botan. Ges 1910, **28**, 547—549.

Ehrenbg. näher verglichen, und bemerke vorweg, daß die Morphologie beider nahezu völlig übereinstimmt, ebenso schwer hält die Unterscheidung von den noch sonst aufgestellten *Rhizopus*-Arten, die Beziehung zu diesen muß ich hier ganz dahingestellt sein lassen. Der Pilz mag einstweilen als neue Species gelten, vielleicht stellt er sich später als Varietät einer anderen Art oder dgl. heraus. Ich beschränke mich also auf Wiedergabe der im Winter 1912 erhaltenen Ergebnisse meiner Untersuchung. Hierzu wurde er auf den verschiedenen üblichen Substraten in Reincultur gezogen, die Gärversuche wurden im Saccharometer bei verschiedenen Temperaturen angestellt; sie zeigten unter anderem, daß dieser Pilz im Gegensatz zu *Rh. nigricans* auch ein nicht unbedeutendes Gärvermögen besitzt.

1. Morphologisches.

Auf festen wie flüssigen Substraten bildet der Pilz den bekannten, anfangs schneeweißen, später schwarzbraun werdenden *Rhizopus*-Rasen, der wenig von dem anderer Arten verschieden ist, man darf wohl sagen, daß er bei allen Species ziemlich gleich ist. Höhe bis 2—3 cm, je nach Umständen. Das Mycel ist auch hier zunächst einzellig, farblos. Hyphen mit stark granuliertem Plasma gefüllt, bis 13 μ dick. In älteren Stadien treten mehrfach Scheidewände auf, gewöhnlich in Verbindung mit Gemmenbildung (Chlamydosporen), großen tonnenförmigen oder unregelmäßig gestalteten, mit stark granuliertem Plasma gefüllten Zellen, mit anfangs dünner, später derberer Wand, farblos oder schwach gefärbt, von 22—60 μ lang, 17—30 μ dick (Fig. 4, Blatt I).

Der über das Substrat sich erhebende Teil des Pilzes, den man bald als Luftmycel oder Ausläufer, bald als Sporangienträger bezeichnet findet oder ansieht, entwickelt in Gestalt schneeweißer langer Hyphen entweder direkt Sporangien oder erst auf Berührungsreize hin neben Rhizoiden die meist beschriebenen kurzgestielten Sporangien, seltener beobachtet man ein Sterilbleiben der sich dann auch verzweigenden Organe. Auf eine Discussion ihres morphologischen Charakters will ich hier nicht eingehen, Vuillemin[1]) betrachtet das Ganze wohl nicht mit Unrecht als Sporangienträger. Von diesen hat man also auch hier zweierlei Art: verzweigte, direkt aus dem Substrat hervorgehende, jeder Zweig mit einem Sporangium abschließend, sowie unverzweigte, aus dem sog. Stolo an den Anheftungsstellen oberhalb der Rhizoiden hervorgehend; letztere kurz, gedrungen, erstere lang, diese mehr im Mittelpunkt der Rasen entstehend, jene gewöhnlich in der Peripherie.

Die Verzweigungsart der letztgenannten ist sehr variabel, ihre Form so unbestimmt, daß eine Regel in der Verzweigungsart nicht zu bestehen scheint, das ergibt sich schon aus den Abbildungen, die ich nach solchen Präparaten gezeichnet habe (Blatt II, Fig. 1—4). Auffällig sind auch bei dieser Art die sonderbaren blasigen Anschwellungen, welche sowohl im Verlauf des freien Trägers wie bei Berührung des Substrats in Verbindung mit Rhizoiden entstehen können (Bl. II, Fig. 2, 3; Bl. I, Fig. 7), auch früher schon von verschiedenen anderen Arten beschrieben sind[2]). Die Wände

1) Vuillemin, P., Recherches sur les Mucorinées saccharifiants. (Revue Mycologique, 1902, **24**, Nr. 94, 59.

2) Blasige Anschwellungen der Träger sind bislang nachgewiesen bei *Rh. nigricans* var. *luxurians* Schröter, *Rh. japonicus* Vuill., *Rh. tonkinensis* Vuill., *Rh. chinensis*

I.



1. Ausläufer mit Sporangienträgern, auf Kartoffel gezüchtet. Vergr. 36.

2. Dieselben auf Stärkekleister gezüchtet. *a* Sporangienträger mit Ausläufern. *b* Basalteil der Sporangienträger. *c*, *d* Sporangien mit Trägern. Vergr. 36.

3. Sporangienträger mit jungen Sporangien, 4. mit reifen Sporangien, 5. mit Sporangien, auf Kartoffel gezüchtet. Vergr. von 3 u. 4 = 36, von 5 = 26.

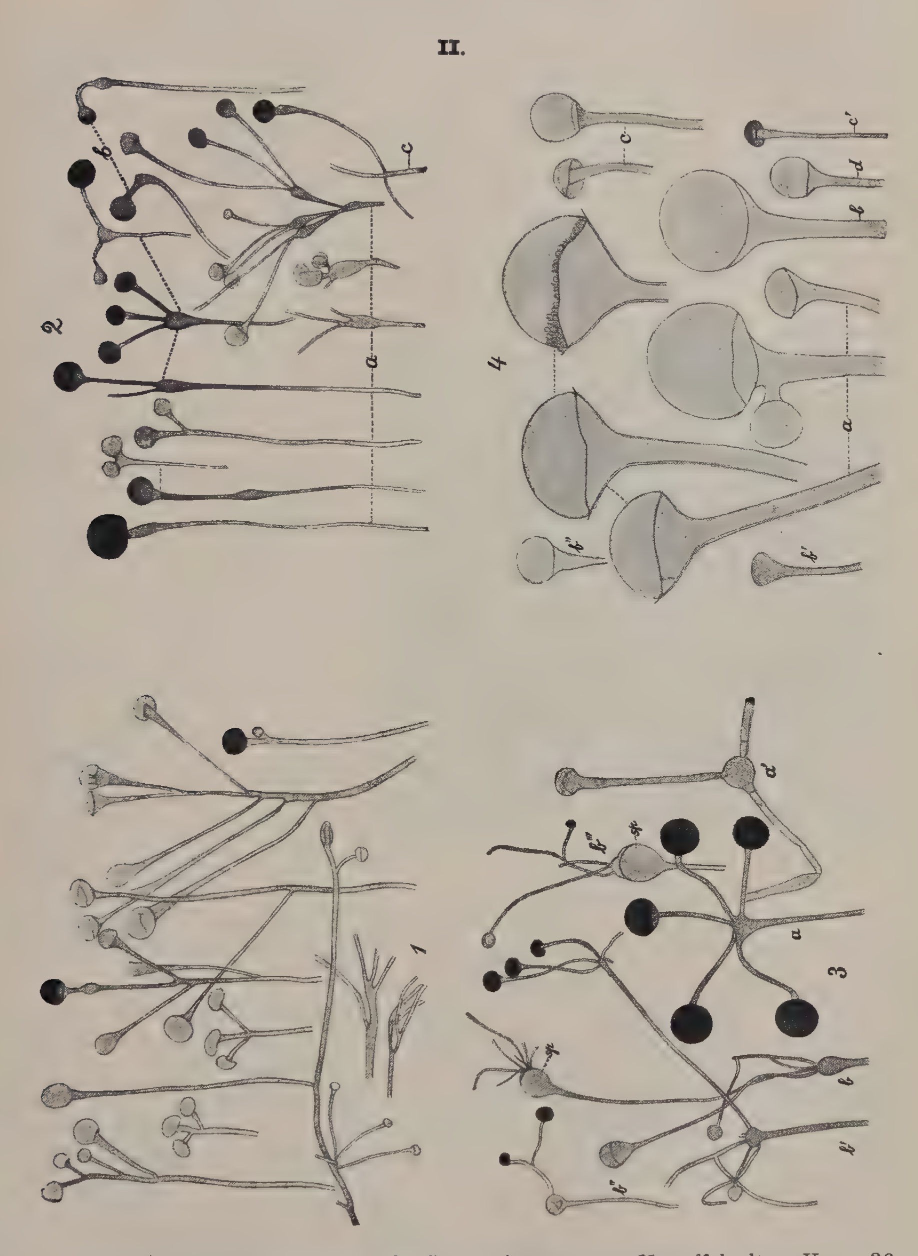
6. Sporen. *a* trocken. *b*, *c*, *d* Sporen im Wasser beobachtet; *b*, *c* durch Trockensystem (stark vergrößert), *d* durch Ölimmersion. Vergr. *a*, *c*, *d* = 300, *b* = 150.

7. Rhizoiden. *a*, *a'*, *b* junge Rhizoiden, auf Kartoffel, *c* alte Rhizoiden auf Würzeagar gezüchtet. Vergr. 36.

8. Gemmen (Chlamydosporen). *a* von Kartoffelcultur, *b*, *d*, *d'* von Kartoffelcultur bei 39° C, *c* von Würzeagar. — Vergr. *a*, *b*, *c* = 150; *d*, *d'* = 300.

(Alle Figuren der beiden Blätter wurden mit Zeichenprisma nach micr. Präparaten in ca. 5facher Größe gezeichnet, für die Reproduction in Tusche ausgeführt und photographisch entsprechend verkleinert.)

II.



1. Verschiedene Verzweigungen der Sporangienträger von Kartoffelcultur. Vergr. 36

2. Verschiedene Gestalten der Anschwellungen des Sporangienträgers. *a* von Kartoffelcultur, *b* von Würzeagarcultur, *c* von Kartoffelcultur 39° C. Vergr. 36.

3. Sporangienträger mit Sporangien und columellenähnlichen blasigen Anschwellungen. *a*, *a'* von Kartoffelcultur, *b*, *b'*, *b''*, *b'''* von Würzeagarculturen. Vergr. *a*, *b*, *b'*, *b''* = 36; *a'* = 150; *b''* = 40.

4. Columellen. *a* von Kartoffelcultur, *b*, *b'*, *b''* von Würzeagar, *c*, *c'* von Stärkekleister, *d* von Würzegelatine. Vergr. *a*, *b* = 150; *b'* = 26; *c*, *c'*, *b''*, *d* = 36.

sind anfangs farblos, färben sich aber später bräunlich, auch kann die Außenseite von Calciumoxalat-Körnchen rauh sein [1]. Culturbedingungen verschiedener Art und anderes rufen wohl diese Mißbildungen hervor. Experimentell ist der Frage leider nicht leicht beizukommen.

Der aus der Achse des Systems hervorwachsende, kurz gestielte einfache Sporangienträger ist aufrecht, sein Stiel nimmt nach oben etwas an Dicke zu, die Wand ist dünn, später braun verfärbt, Länge ca. 1 mm, Stieldicke 22—26 μ, das Sporangium selbst wie bei anderen Species der Gattung anfangs farblos, später undurchsichtig, schwarzbraun bis schwarz, seine Gestalt meist kugelig bis abgeplattet, die Größe sehr variabel, meist 140—180 μ, doch zwischen 90 und 270 μ im Durchmesser schwankend. Die Sporangienwand ist hart, zerbrechlich, glatt oder mit Nädelchen von Calciumoxalat besetzt, sie läßt oft einen deutlichen Rest als Basalkragen zurück (II, Fig. 4). Columella einschließlich stark entwickelter Apophyse ist kugelig, oft mit Abplattung, in der Größe gleich variabel wie das Sporangium selbst, meist 60—100 μ breit, und 40—80 μ hoch, doch auch 44 × 30—144 μ im Durchmesser, glatt und braun gefärbt.

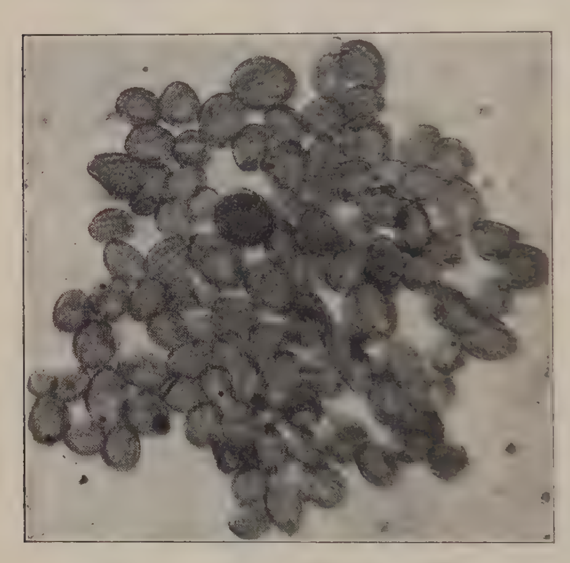


Fig. 3. Sporen (Vergr. ca. 100).

Sporangien und Columellen von verzweigten Trägern sind gewöhnlich etwas kleiner als die der einfachen (Bl. II, Fig. 2 und Bl. I, Fig. 3 u. 4 auf S. 78—79).

Die Sporen, gestaltlich wenig übereinstimmend, sind kugelig, länglich bis unregelmäßig (Fig. 1), meist 6—8 μ dick und 8—13 μ lang (auch 4,5—20 μ lang), abgerundet oder etwas eckig, dünn- und glattwandig, grau bis leicht bräunlich. Nur reife Sporen zeigen deutliche Streifung (faltiges Epispor), s. Photogramm Fig. 3. Zygosporen habe ich auf den verschiedenen festen wie flüssigen Substraten vergeblich gesucht.

2. Physiologisches.

Von festen Substraten ist Kartoffel das günstigste, auf ihr wächst der Rasen sehr kräftig unter reichlicher Sporangienbildung. Verzweigungen

---

Saito, *Rh. Tritici* Saito, *Rh. japonicus* var. *angulosporus* Saito, *Rh. Cambodja* (Chraz.) Vuill., *Rh. nodosus* Namyslowsk., *Rh. arrhizus* Alfr. Fischer und *Rh. nigricans* Ehrenb. Außer bei diesen sind Verzweigungen der Sporangienträger beschrieben bei *Rh. Oryzae* Went. u. Pr. Geerl. und *Rh. elegans* Eid. — Man vgl. C. Wehmer, Die Arten der Gattung *Rhizopus*, in Handbuch der Technischen Mycologie, herausg. von F. Lafar, **4**, 498 (1907).

1) Saito, K., Centralbl. f. Bact., 1905, II, **14**, 624.

und blasige Anschwellungen der Träger treten häufig auf. Etwas weniger günstig verhält sich Würzegelatine und Würzeagar, doch kommen Verzweigungen und Anschwellungen auch hier vor. Am schlechtesten sind Fleischgelatine und Fleischagar mit neutraler oder alkalischer Reaction (übliche Nährböden für Bacterien). Auf Fleischagar zeigt der Rasen eine reine weiße Farbe, infolge sparsamer weißer Luftmycelien ohne Sporangienbildung. „Kartoffel" ist stets gekocht (sterilisiert!) zu verstehen.

Von den flüssigen Nährböden wächst der Pilz in Würze am üppigsten. Anfangs entstehen submerse Mycelien, die alsbald auf der Oberfläche der Flüssigkeit eine weiße Decke bilden. Diese läßt, an Dicke allmählich zunehmend, die Luftmycelien emporwachsen, welche zahlreiche Sporangienträger bilden, während die submersen Mycelien reichliche Gemmen (Chlamydosporen) enthalten. Der Rasen in Cultur-Reagensgläsern erreicht die Höhe von 2 cm, es kommen oft Verzweigungen und Anschwellungen an den Trägern vor. In Milch und Fleischbouillon wächst er weniger gut, der Pilzrasen erreicht die Höhe von 5 mm bis 2 cm, mit vielen weißen Luftmycelien und sparsamen Sporangien. Verzweigungen und blasige Anschwellungen sind sparsam. In Traubenzucker-Asparagin-Lösung wächst der Pilz sehr gut und bildet schnell eine weiße dichte Myceldecke auf der Flüssigkeit. In der reinen Traubenzucker- oder Rohrzuckerlösung (ohne Nährsalze und Stickstoff) wächst er sehr kümmerlich, Mycelien entstehen nur in der Flüssigkeit untergetaucht, sind sehr fein und besitzen viele Gemmen und Kugelzellen (Luftmangel).

Auf dem mit Pferdedüngerauszug getränkten Fliespapier in Petrischale ist das Wachstum sehr spärlich, man bemerkt keine emporsteigenden Luftmycelien wie auf Kartoffel, aber in umgekehrter Lage entwickeln sich schwache Luftmycelien nach unten. Die Rasen sind sehr niedrig, vereinzelt mit braungefärbten Sporangienträgern und Ausläufern, ohne Anschwellung. Das Wachstum (ebenso in Kolben mit Pferdedüngerauszug) ist nicht so üppig wie auf Kartoffel oder Würze.

Temperatureinfluß: Der Pilz entwickelt sich bei Zimmertemperatur (± 20° C, Februar, im hiesigen Laboratorium, zerstreutes Tageslicht) stets nur langsam, dagegen wächst er bei 25—30° C so rasch und üppig, daß gut nährendes steriles Substrat (Kartoffel) binnen 1—2 Tagen mit den Mycelien und Sporangienträgern bedeckt ist. Er wächst auch noch bei 37—42° C auf Kartoffel, aber nur als weißes, dichtes und kurzes Luftmycel mit Gemmen; auch nach 10tägiger Cultur bildeten sich hier keine Sporangienträger. Bei einer niedrigeren als 12° C und auch bei einer höheren Temperatur als 42° C bleibt Keimung der Sporen und Entwicklung aus. Bei 42—44° C war nach 4 Tagen Mycel samt Gemmen getötet (ein Versuch).

Stärkeverzuckerung: Das schnelle Verzuckerungsvermögen ist bereits bekannt. Wie Boidin berechnete, bildet sich stündlich in den Amylo-Gärapparaten zu Seclin (à 1200 hl) nicht weniger als ungefähr 500—600 kg Zucker aus Stärke[1]). Die Kartoffel vermindert ihr Volumen nach wenige Tage langer Cultur, auch stärkehaltiger Nährboden wie Kartoffelmehl oder Weizenmehl wird bei optimaler Temperatur in einigen

1) Wehmer, l. c.

Tagen zum Teil in eine helle Flüssigkeit verwandelt, durch Fehlingsche Lösung ist der reducierende Zucker leicht zu constatieren. Die Verzuckerungswirkung auf die verschiedenen Stärkearten, die früher Went und Prinsen Geerligs[1]) mit *Rhizopus Oryzae* studierten, habe ich noch nicht untersucht.

Gelatineverflüssigung: Die Gelatineverflüssigung (Würzegelatine, 10 %) trat bei Zimmertemperatur sehr langsam ein, der Beginn einer solchen konnte erst nach ca. 2 Wochen langer Dauer der Cultur deutlich nachgewiesen werden.

Säurebildung: Die Milchcultur gerinnt unter sauerer Reaction, auch wird Säure in anderen Culturmedien gebildet, die chemische Natur derselben habe ich noch nicht bestimmt. Bei *Rhizopus nigricans* ist es nach F. Ehrlich[2]) Fumarsäure, bei *Mucor Rouxii* nach Goupil[3]) dagegen Bernsteinsäure.

Gärungserscheinungen: Unter der in Würze vegetierenden Myceldecke gewöhnlicher Culturen sammeln sich bei 30° C schon nach 1—2 Tagen große Gasblasen an. Bei Versuchen in Hefenwasser oder Fleischwasser mit verschiedenen Zuckerarten zeigt sich Gasbildung im Gärungssaccharometer unter Zusatz von Glycose, Rohrzucker, Mannose, Fructose, Inulin, Raffinose, Maltose und Galactose[4]) (Intensität in dieser Reihenfolge). Die Bildung von Alcohol in Zuckerlösungen konnte durch Destillation nachgewiesen werden. Auf ungehopfter Bierwürze (18°, Balling) wurde nach 2 Wochen langem Wachstum der Cultur (Myceldecke) in watteverschlossenem Kolben bei Zimmertemperatur die Menge des Alcohol zu 2,73 Gew.-Proz. ermittelt. Ein Parallelversuch mit *Rh. nigricans* lieferte unter ganz denselben Verhältnissen 1,06 % Alcohol. Zur Destillation kamen 150 cc Culturflüssigkeit.

Resultate der Gärversuche im Saccharometer mit verschiedenen Zuckerarten:

1. Gärversuche bei ± 20°.

Einhorn-Saccharometer mit je 5 ccm Zuckerlösung. 5 % Zucker in Hefenwasser oder Fleischwasser gelöst. [+ bedeutet Spur (kleine Gasblase). +++ bedeutet viel Gas (geschlossener Saccharometer-Schenkel damit gefüllt), ++ und + = dementsprechend weniger, Strich (—) = kein Gas.] Nach 10 Tagen wurde gefunden:

Zuckerart	Hefenwasser	Fleischwasser
Rohrzucker	+++	+
Glycose	+++	+
Mannose	++	+
Galactose	—	—
Inulin	+	++
Xylose	—	—
Arabinose	—	—
Milchzucker	—	—

1) Went u. Prinsen Geerligs, l. c. (s. unten S. 87).

2) F. Ehrlich, Über die Bildung von Fumarsäure durch Schimmelpilze. (Ber. deutsch. chem. Ges., 1911, **44**, 3737—3742.)

3) Goupil, Recherches sur l'*Amylomyces Rouxii*. (Compt. Rend., 1911, **153**, 1172—1174.)

4) Chemisch reine Präparate von E. Merck-Darmstadt und Th. Schuchardt-Görlitz.

In den Versuchen mit Rohrzucker, Glycose und Mannose (in Hefenwasser) und Rohrzucker, Mannose und Inulin (in Fleischwasser) war bereits nach 3 Tagen der Saccharometer-Schenkel mit Gas gefüllt (in Glycose mit Fleischwasser nur zu $^1/_4$); Galactose, Xylose, Arabinose und Milchzucker hatten auch nach 10 Tagen kein Gas geliefert.

2. Gärversuche bei 28° (im Thermostat).

Wie vorher, Saccharometer mit je 5 ccm 5 % Zuckerlösung. Nach 4 Tagen wurde gefunden (Zeichenbedeutung wie oben):

Zuckerart	Hefenwasser	Fleischwasser
Rohrzucker	+++	+++
Glycose	+++	+++
Mannose	+++	+++
Galactose	++	+
Inulin	+++	+++
Xylose	—	—
Arabinose	—	—
Milchzucker	—	—

In den Versuchen mit Rohrzucker, Glycose, Mannose und Inulin war bereits nach 2 Tagen der geschlossene Saccharometer-Schenkel ganz mit Gas gefüllt. Galactose in Hefenwasser nach 4 Tagen zu $^1/_4$ gefüllt, während sie in Fleischwasser nur Spur ($^1/_{20}$) gegeben hatte. Xylose, Arabinose und Milchzucker hatten auch nach 5 Tagen noch kein Gas angesammelt. Überall war nur Mycel (keine Kugelhefe) vorhanden.

3. Gärversuche bei 28° (Wiederholung von Nr. 2).

Wie vorher, Saccharometer mit je 5 ccm 5 % Zucker-Hefenwasser-Lösung. Nach 3 Tagen wurde gefunden (Höhe des angesammelten Gases in mm ausgedrückt):

Zuckerart	mm CO_2	Intensität
Rohrzucker	50 mm (nach 2 Tagen)	+++
Glycose	50 mm	+++
Maltose	— [1]	+++
Galactose	10 mm	+
Fructose	20 mm	++
Milchzucker	—	—
Raffinose	3 mm	+
Mannose	33 mm	+++
Xylose	—	—
Arabinose	—	—?
Inulin	35 mm	+++

Bei 28° zeigt also auch Galactose schwache, aber deutliche Gärung (nicht bei 20°). Arabinose war zweifelhaft, Raffinose Spur. Inulin wird bei dieser Temperatur lebhaft angegriffen (bei 20° nur schwach!) und steht der Mannose gleich, übertrifft auch Lävulose (Fructose). — Rohrzucker und Glycose stehen oben an, auf sie folgen Mannose und Inulin, in weiteren Abständen dann Fructose, Ga-.

1) In Maltoselösung erfolgte erst nach 4 Tagen Gasbildung; der geschlossene Saccharometer-Schenkel war aber nach 6 Tagen ganz mit Gas gefüllt.

lactose, Raffinose und Maltose. Negativ bzw. zweifelhaft: Arabinose; rein negativ: Xylose, Lactose (s. folgenden Versuch).

Für den Ausfall des Gärversuches spielt also neben der besonderen Art der Nährlösung (Hefenwasser, Fleischwasser) auch die Temperatur eine gewisse Rolle.

In einer letzten Versuchsreihe wurde noch *Rh. Delemar* mit *Rh nigricans* unter diesen Verhältnissen verglichen.

4. Gärversuche bei 28°.

(Vergleichsweise mit *Rh. nigricans.*)

Wie vorher im Gärungssaccharometer, Thermostat, 5% der einzelnen Zucker, in Hefenwasser gelöst. Versuchsdauer 7 Tage.

Nr.	Zuckerart	*Rh. Delemar*		*Rh. nigricans*	
		Resultat	Ganz. Schenkel mit Gas gefüllt	Resultat	Ganz. Schenkel mit Gas gefüllt
1	Dextrose	+	nach 2 Tagen	+	nach 4 Tagen
2	Saccharose	+	nach 2 Tagen	—	—
3	Inulin	+	nach 4 Tagen	—	—
4	Mannose	+	nach 4 Tagen	+	nach 4 Tagen
5	Laevulose	+	nach 5 Tagen	+	8/11 Schenkel nach 8 Tagen
6	Maltose	+	nach 7 Tagen	+	9/11 Schenkel nach 8 Tagen
7	Raffinose	+	nach 8 Tagen	—	—
8	Galactose	+	1/2 Schenkel nach 8 Tagen	±?	1/11 Schenkel nach 8 Tagen
9	Arabinose	±?	1/4 Schenkel nach 8 Tagen	—	—
	Xylose	—	—	—	—
	Lactose	—	—	—	—
	Cellulose	—	—	—	—
	Alcoholbildung in Würze (nach 14 Tagen)	Gew.-Proz. 2,73 Vol.-Proz. 3,42		Gew.-Proz. 1,06 Vol.-Proz. 1,34	

3. Systematische Stellung.

Genauer verglichen habe ich den Pilz mit *Rh. nigricans* Ehrenbg., dem er sehr ähnlich ist, bezüglich der übrigen Species konnte ich hier nur die in der Literatur vorhandenen Beschreibungen heranziehen.

Parallelculturen von *Rh. nigricans* zeigen trotz des fast übereinstimmenden Habitus einige bestimmte feinere Unterschiede auf den verschiedenen Substraten (Kartoffel, Brot, Würzegelatine, Milch u. a.). Bei ziemlich gleich schnellem vegetativen Wachstum in Zimmertemperatur ist bei diesem die Sporangien-Entwicklung schneller und reichlicher, die Culturen werden bald schwarz, das Wachstum hört auch früher auf. *Rh. Delemar* bildet später und spärlicher Sporangien, seine gleichalten Rasen sind daher mehr grau bis bräunlich, den dunklen Sporangien sind noch reichlich sterile Luftmycelien beigemischt. Außerdem kommt es bei

Rh. nigricans nicht im selben Umfang zur Entwicklung jener blasigen Anschwellungen und verschiedenartigen Verzweigungsarten, solche sind gewöhnlich nur angedeutet und spärlicher. Diese Art hat aber deutlich nachweisbar ein etwas niedriger liegendes Wachstumsminimum, sie versagte erst oberhalb 40 ^{0}, Maximum lag für *Rh. Delemar* ähnlich bei ca. 42 ^{0}. Bei diesem sind überdies Gärvermögen und Stärkeverzuckerung ausgeprägter, bei *Rh. nigricans* dagegen anscheinend die Gelatineverflüssigung etwas schneller.

Die Unterschiede sind also im wesentlichen physiologischer Art. Außerdem sind bei *Rh. nigricans* die Sporen durchschnittlich um ein geringes kleiner (kaum meßbar).

Das niedriger liegende Maximum des *Rh. nigricans* ist schon von VUILLEMIN [1]) hervorgehoben. Ähnliches fand HAGEM [2]) beim Vergleich desselben mit seinem *Mucor nodosus* (= *Rhizopus n.*), dessen obere Temperaturgrenze 43—44 ^{0} gegenüber 33,5 ^{0} des ersteren war (l. c., p. 135). Auch bezüglich Lage des Minimum ähnelt dieser *Rh. nodosus* dem *Rh. Delemar*; bei der Temperatur von 5—8,5 ^{0} zeigte er noch keine macroscopisch wahrnehmbare Entwicklung, indes *Mucor stolonifer* (= *Rhizopus nigricans*) nebst verschiedenen anderen keimte und unter allerdings spärlichem Wachstum in derselben Zeit Colonien von 1—5 mm Durchmesser gebildet hatte.

In meinen Versuchen im Eisschrank (6—8 ^{0}) versagte *Rh. Delemar* gleichfalls, *Rh. nigricans* hatte nach 10 Tagen auf Kartoffel (Reagenzglas-Cultur unter Watte) jedoch ein ansehnliches weißes Luftmycel (ohne Sporangien) gebildet, sein Minimum liegt, gutes Substrat vorausgesetzt, also noch unterhalb 6 ^{0}. HAGEM benutzte Agar-Nährboden, der im ganzen nicht so günstig ist (l. c., p. 130), also auch die „Cardinalpunkte" beeinflußt.

Vergleichsversuche mit *Rh. Delemar* und *Rh. nigricans* bei verschiedenen Temperaturen.

Beobachtungsdauer 10 Tage (Eisschrank, ungeheiztes Zimmer, Laboratorium und 3 Thermostaten). Aussaat in Reagenzglascultur mit verschiedenen Substraten (Dampfsterilisierung): Kartoffel, Würzeagar, Würzegelatine.

Temperatur	*Rh. Delemar*	*Rh. nigricans*
6—8 ^{0} C	Kein Wachstum	Auskeimen und Wachstum (weißes Mycel)
8—12 ^{0}	Kein Wachstum	Auskeimen und Wachstum
± 20 ^{0}	Auf allen guten Nährböden Wachstum langsamer, Sporangienbildung später	Auf allen guten Nährböden Wachstum schneller, Sporangienbildung schnell
28 ^{0}	Wachstum schneller, nach 2 Tagen bilden sich Sporangien	Wachstum schnell, nach 2 Tagen bilden sich Sporangien

1) VUILLEMIN sagt über die von ihm miteinander verglichenen 4 Species zutreffend: „Les quatres espèces se distinguent par la dimension moyenne des spores, les temperatures critiques et par l'aspect des cultures" (l. c. 59).

2) S. Literatur auf S. 87.

Temperatur	*Rh. Delemar*	*Rh .nigricans*
37—42°	Wachstum langsamer, bis zum 10. Tage bildet sich kein Sporangien	Wachstum langsamer, während der 10 Tage sparsame Sporangien
42—44°	Kein Wachstum (Cultur war nach 10 Tagen tot, da bei wieder hergestellter Zimmertemperatur Entwicklung ausblieb)	Kein Wachstum (nach Wiederherstellung der Zimmertemperatur findet Entwicklung unter Sporangienbildung statt)

Die Grenzzahlen (37—42°) der zwei letzten Brutschränke besagen, daß diese nicht ganz vorschriftsmäßig functionierten; die Zahlen wurden durch eingestelltes Maximalthermometer bestimmt.

Aus dem Resultat fällt der Unterschied der beiden Pilze bei niederer Temperatur ins Auge, das Maximum scheint allerdings nicht nachweisbar zu differieren. Zumal ergibt sich hier ein höheres Maximum für *Rh. nigricans* (auf Kartoffel) als gewöhnlich angegeben wird, auch vertrug dieser noch 42°—44°, nicht dagegen *Rh. Delemar*, dessen Mycel samt Gemmen da getötet wurden. Ohne diesen beiden vereinzelt dastehenden Versuchen größere Bedeutung beizulegen, lasse ich das einstweilen dahingestellt.

Mit anderen *Rh.*-Arten stimmt unser Pilz morphologisch in allen Hauptzügen überein, kleine Differenzen ergeben gelegentlich die Dimensionen der Sporen[1]), wie das beifolgende Tabelle (S. 88) zeigt. Wie hoch solche Unterschiede schließlich einzuschätzen sind, sei dahingestellt, ein unmittelbarer Vergleich der verschiedenen Formen nebeneinander wäre immerhin angezeigt. Ähnliches mag für Differenzen im physiologischen Verhalten gelten. Vorläufig darf der Pilz wohl mit ähnlichem Recht wie diese als besondere Species behandelt werden.

(S. Tabellen S. 88—91.)

4. Diagnose: *Rhizopus Delemar* (Boid.) Wehm. et Hanz.

Rasen anfangs locker, weiß, später dicht, grau bis schwarz. Ausläufer weiß oder gefärbt, einfach oder verzweigt, mit oder ohne Rhizoiden, bis 20 μ im Durchmesser, bis 1—2 cm lang. Rhizoiden stark verästelt, anfangs farblos, später braun, oftmals mit Querwänden. Sporangienträger gerade oder gebogen, schwarzbraun gefärbt bis 1—2 mm hoch, Stiel bis 22—26 μ breit, gewöhnlich unverzweigt, manchmal aber stark verästelt, und dann größer und oft mit blasigen Anschwellungen. Die kürzeren einfachen Träger wachsen aus beliebigen Punkten der Ausläufer hervor, gewöhnlich unweit der Rhizoiden. Sporangien kugelig bis abgeplattet kugelig, meist 140—180 μ im Durchmesser (zwischen 90—270 μ schwankend), anfangs weiß, später schwarz, oft mit einer deutlich stacheligen Sporangienwand. Columella kugelig oder ab-

1) Lendner gibt einen Schlüssel zur Bestimmung der Species (Mucorinées de la Suisse, p. 113), anscheinend nach den Diagnosen entworfen, der diese Schwankungen weniger berücksichtigt.

geplattet (auch zugespitzt), 60—100 $\mu \times$ 40—80 μ (Grenzen 44 $\times$ 30—144 μ im Durchmesser), anfangs farblos, später hellbraun oder braun, glattwandig. Sporen hellgrau oder bräunlich, gestreift, in Gestalt sehr wechselnd, kugelig, oval, cylindrisch oder rundlicheckig, 8—13 $\mu \times$ 6—9 μ (auch 4,5—20 μ lang). Gemmen (Chlamydosporen) farblos oder gelblich, verhältnismäßig dünnwandig, hell und stark lichtbrechend, von verschiedener Größe, 22—60 $\mu \times$ 17—30 μ, unregelmäßig, in jeder Form, von cylindrisch bis ganz kugelig. Kugelzellen kommen bei submersem Wachstum vor, Sprossung derselben habe ich nicht beobachtet. Zygosporen fehlen bislang.

Wächst gut auf verschiedenen Substraten, am besten auf Kartoffel und Würze, verzuckert Stärke stark, vergärt Rohrzucker, Glycose, Mannose, Inulin, Galactose, Fructose, Maltose, Raffinose. Bildete binnen 14 Tagen in ungehopfter Würze 2,73 Gew.-Proz. Alcohol. Optimaltemperatur 25—30° C (Minimum 12° C, Maximum 42° C). Gelatine wird langsam verflüssigt. Bildet aus Zuckerarten freie Säure.

„Caespitulis initio solutis, albis, deinde densis, cinereis usque ad nigris, Hyphis sporangioferis erectis vel curvis, nigrofuscis, usque ad 1—2 mm altis, usque ad 22—26 μ latis, more simplicibus interdum autem valde ramosis, saepe cum tuberiferis, Sporangium magnum apice gerentibus, Sporangiis globosis vel subglobosis, plerumque 140—180 μ in diametros (90—270 μ), initio albis deinde nigris; Columellis globosis vel subglobosis, 60—100 = 40—80 μ (44 = 30—140 μ), initio albis incoloribus, postea subfuscis vel fuscis, levis; Sporis globosis vel ellipticis, cinereis vel fuscidulis, sinuatis, rotundo-angularis, 8—13 $\times$ 6—9 μ (4,5—20 μ long.), Chlamydosporis hyalinis vel subfuscis, cylindris usque ad globosis, 22—60 = 17—30 μ; Zygospori desunt interdum.

Bene vegetans in diversis mediis, optime in tuberis Solani tuberosi, magnopere saccharificat amylum, fermentescit Saccharose, Glycose, Fructose, Mannose, Galactose, Inulin, Raffinose, Maltose; Gelatina liquefaciens tarde, Saccharum acidificans.“

Hannover, März 1912.

Literatur.

Fischer, Alfr., *Phycomycetes.* (Rabenhorsts Cryptogamenflora Deutschlands, 2. Aufl., 1. Bd., 4. Abt., 1892, Gattung *Rhizopus*, 228—237.)

Hagem, O., Untersuchungen über norwegische Mucorineen, II. (Videnskabs-Selskab. Schrifter, Math.-Naturw. Cl., 1910, Nr. 4, 130—135); I, (ibid. 1907, Nr. 7, 50 pp.)

Lendner, Les Mucorinées de la Suisse (T. III, fasc. 1 des „Matériaux pour la flore cryptogamique suisse“. Berne, 1908. *Rhizopus*, p. 111—127.)

Nakazawa, R., *Rhizopus Batatas.* (Centralbl. f. Bact., 1909, II, **24**, 482—487.)

Namyslowski, B., *Rhizopus nigricans* et les conditions de la formation de ses Zygospores. (Bull. de l'Acad. des Sciences de Cracovie. Cl. math. et nat., 1906, 676—692.)

Saito, Note on some Formosan Fermentation. (Tokyo Bot. Mag., 1908, **22**, 11.)

—, Microbiologische Studien über die Sojabereitung. (Centralbl. f. Bact., 1906, II, **17**, 102, 158.)

—, *Rhizopus oligosporus.* (Centralbl. f. Bact., 1905, II, **14**, 623—627.)

—, Eine neue Art der „Chinesischen Hefe“. (Centralbl. f. Bact., 1904, II, **13**, 153—161.)

Vuillemin, P., Recherches sur les Mucorinées saccharifiantes (Amylomyces). (Revue Mycologique, 1902, **24**, Nr. 94, 45—60.)

Wehmer, C., Mucoraceengärungen. (Lafars Handbuch der Technischen Mycologie, 1907, **4**, 455—528.)

—, Notiz über *Rhizopus*-Arten. (Ber. Botan. Ges., 1910, **28**, 547—549.)

Went, F. und Prinsen Geerligs, Beobachtungen über die Hefearten und zuckerbildenden Pilze der Aracfabrikation. (Verhandl. Koninkl. Acad. v. Wetensch. te Amsterdam, 1895, 2. sect., 4 deel, Nr. 2, 31 pp.)

(Tabellen s. umstehend.)

Tabelle I. Größenverhältnisse

Rhizopus	Höhe der Rasen, Länge der Stolonen	Sporangienträger (Länge und Dicke)	Sporangien (μ)
parasiticus (LUCET et COSTANTIN) LENDNER[5])	—	1—2 cm × 12—14 μ	35—80
nigricans EHRENBERG[5]) . . .	1—3 cm (Rasen)	0,5—4 mm × 24—42 μ	100—350
Oryzae WENT et PR. GEERLIGS[1])	bis 14 cm (Rasen)	—	50—200 (175 × 167)
tonkinensis VUILLEMIN[1]) . . .	—	—	75—100
japonicus VUILLEMIN[1]) . . .	—	3—6 mm	160—215
jap. var. *angulosporus* SAITO[1])	5 cm (Rasen)	200—700 μ × 12 μ	44—80
Tritici SAITO[1])	2—5 cm (Rasen)	500 μ—1 mm × 10 μ	85—210
Tamari SAITO[1])	5 cm (Rasen)	400 μ	48—144
Cambodja (CHRZASZCZ) VUILL.[1]).	1—2 cm (Rasen)	78 μ—1 mm × 7,2—14 μ	47—109
arrhizus ALFR. FISCHER[3]) . .	—	0,5—2 mm	120—250
nodosus NAMYSLOWSKI[4]) . . .	1—2 mm × 11—28 μ	1—2 mm	100—200 (130)
microsporus VAN TIEGHEM[5]) .	—	0,5—6 mm × 0,8 μ	1/8 Rh. nigric. (30—120)
minimus VAN TIEGHEM[5]) . .	—	0,3 mm (0,1—0,2 mm)	1/10 Rh. nigric. (10—35)
reflexus BAINIER[5])	2 cm (Stolo.)	2—25 mm	200
circinans VAN TIEGHEM[5]) . .	—	180 μ	—
echinatus VAN TIEGHEM[5]) . .	—	—	—
elegans EIDAM[5])	—	1—2 mm	50—70 (33)
speciosus (OUDEMANS) LENDNER	1 mm (Rasen)	—	90—140
niger CIAGLENSKI et HEWELKE[5])	—	—	—
Cohnii BERLEESE et DE TONI[5])	—	120—125 μ	60—110 (66)
equinus COSTANTIN et LUCET[5])	—	50—220 μ × 3,5—12,3 μ (600)	30—115
chinensis SAITO[1])	2—3 cm (Rasen)	100—450 μ × 7—10 μ (200—250 μ)	70 (50—80)
oligosporus SAITO[1])	—	0,6—1 mm × 10—18 μ	180
Batatas NAKAZAWA[2]) . . .	2—3 cm (Rasen)	0,7—5 mm × 8—12 μ	100—300 (110—120)
Delemar WEHM. et HANZAWA[7])	1—2 cm (Rasen)	1—2 mm × 22—24 μ	140—180 (90—270)

1) ALF. LENDNER, l. c. (s. Literatur S. 87 oben). 2) R. NAKAZAWA, Centralbl. S. 87). OSKAR HAGEM, Vid. Sel. Skr., 1907, Nr. 7, S. 37. 4) LENDNER l. c.; HAGEM, Ann. Myc. 1910, **8**, 280. 5) LENDNER, l. c.; ALFR. FISCHER, l. c. 6) HAGEM, Autoren, bei LENDNER und ALFR. FISCHER s. Quellennachweis.

der *Rhizopus*-Arten.

Columella (μ)	Sporen (μ)	Zygosporen, Chlamydosporen (Gemmen) (μ)	Temperatur (Optimum)	Gasbildung in Zuckerarten
30—70×24—56	4—25	—	—	—
70×90 (250×320)	9—12×7,5—8 (15×11)	**160—200** (Zygosporen!)	Max. 32—34° [6]	Dextr., Laevul., Mann., Malt., Galact.? [7]
120×100	6—8	—	30—40°	In Zuckerlösung Alcohol.
—	8 (5,65—6,5)	—	36—38°	Dextr., Malt., Galact., Fruct., Mann., Dextrin, Trehal.
—	6,5—9 (12,5)	—	30°	Dextr., Malt., Galact., Fruct., Mann., Dextrin, Inulin, Sacchar., Melib., Raffin.
20—56	12—18×8	16—40×16—28	—	Dextr., Fruct., Galact., Melib., Malt., Sacchar., Raffin., Inulin.
7—9,5×8—11,5 (8—12)	5—6	19—55	30—35°	(Würze).
48—120×36—112	6—12×4—8 (6—8)	20—30	—	Dextr., Fruct., Galact., Maltose, Saccharose, Raffinose.
25,7—44,2×22,4—44,2	4,2—7,4×3,7—5,2	15—67,5	35—40°	Dextr., Saccharose, Maltose, Lact. (Würze).
40—75×60—100	4,8—7×4,8—5,6	16—32	Wachst.-Max. 42° Fruct.-Max. 36°	
50—115	6—9×4—6	**120—140** (180) (Zygosporen!)	Max. 43—44° [6] Fruct.-Max. 38°	
—	4			
—	3			
157	8,4—10,5			
—	5—6			
—	15			
—	5—7			
—	2—4			
—	—			
50—75	5—6			
45—51×31—41	4	30×25—40×26	—	
20—55×23—40 (30—37)	5—7 (8×10)	15—44	30—40°	
120×100—120	7—10	16—60	30—35°	Dextr., Laevulose, Galactose, Maltose, Melibiose, Raffin., Dextrin.
42—114	4,4—12,3×3,5—5,2	12—16	30°	Dextrose, Saccharose, Maltose, Lactose.
60—100×40—80 (44×30—144)	8—13×6—9 (4,5—20)	22—60×17—30	30° (12—42°)	Dextr., Sacchar., Mann., Galact., Inul., Laev., Malt., Raffin.

f. Bact., II. 1904, **24**, 483—486. 3) Lendner, l. c.; Alfr. Fischer, l. c. (s. oben Namyslowski, l. c. (s. S. 87 oben). Hagem, l. c. 39, *Mucor norvegicus* Hag.; l. c. (s. oben S. 87). 7) Mit Ausnahme dieser Species alle Angaben nach den citierten

Tabelle

Verhalten gegen die ver-

Zuckerart	*japonicus*[1])	*tonkinensis*[1])	*oligosporus*[2])	*japonicus* var. *angulosporus*[3])	*Tamari*[8])
1. Rohrzucker	+++	—	—	+	+
2. Glycose	+++	+++	++	+	+
3. Maltose	++	++	++	+	+
4. Galactose	++	+++	+	+	+
5. Fructose	++	++	++	+	+
6. Milchzucker	—	—	—	—	—
7. Raffinose	++	—	+	+	+
8. d-Mannose	+++	+++			
9. Xylose	—	—			
10. β-Methylglycosid	—	—			
11. a-Glycoheptose	—	—			
12. Arabinose	—	—	—		
Rhamnose	—	—			
Trehalose	—	+++			
c-Sorbose m. d-Galactose	—	—			
Unechte Tagatose	—	—			
Gemenge von $^2/_3$ unechter und $^1/_3$ echter Tagatose	—	—			
α-Methylglycosid	—	—	—		
Melibiose	++	—	—	+	—
Dextrin	++	+++	++		
21. Inulin	+++	—	+	+	+
22. Lösliche Stärke	—	—			
23. Bierwürze	+++	+++	+		

1) Sitnikoff u. Rommel, Zeitschr. f. Spiritusind., 1900, Nr. 43—45, S. 5. — (+++ bedeutet große Blase Kohlensäure, ++ bedeutet kleinere Blase Kohlensäure,
2) Saito, Tokyo Bot. Mag., 1907, **22**, 252, 11 („Lindners fermentation test;
3) Saito, Centralbl. f. Bact., 1906, II, **17**, 158.
4) Chrzaszcz, Centralbl. f. Bact., 1901, II, **7**, 333. („Die kräftigste fand ich Würze, wo sie kaum sichtbar war.")
5) Saito, Centralbl. f. Bact., 1904, II, **13**, 156, 159.
6) Nakazawa, Centralbl. f. Bact., 1909, II, **24**, 483 („Ich habe in Einhorn-lassen. Am größten war dieselbe bei Dextrose. Der Reihe nach folgten Maltose,
7) Went und Prinsen Geerligs, l. c. 21. („Saccharose wird von beiden Pilzen
8) Nach eignen Versuchen: *R. Delemar* in 14tägiger (a) und 8tägiger (b) Versuchs-

II.

schiedenen Zuckerarten (Gasbildung).

Cambodja [4])	*chinensis* [5])	*Tritici* [5])	*Batatas* [6])	*Oryzae* [7])	*nigricans* [8])	*Delemar* [8]) a	*Delemar* [8]) b	Nr.
+	–	–	+	–	–	+++	+++	1
++	–	–	+		+++	+++	+++	2
+	–	–	+		++		++	3
	–	–			+	++	+	4
					+		++	5
+			+		–	–	–	6
					–		+	7
					+++	++	+++	8
					–	–	–	9
					–	–	–	12
					–	++	++	21
								22
+	+	+	+		++	+++	+++	23

Nach Lindnerscher Methode. Wochenschr. f. Brauerei, 1900, p. 336, vom 15. Juni.
+ geringe Blase Kohlensäure.)
++ denotes strong gas production. + weak gas production.")

bei Dextrose, im Gegensatze zu Maltose, Lactose, Saccharose und besonders süßer

kölbchen bei 30° C den Pilz auf 5%ige Lösung verschiedener Zuckerarten einwirken
Saccharose und Lactose. Bei der letzteren war die Gasentwicklung sehr gering.")
nicht invertiert; ebensowenig wird in Zuckerlösungen Alcohol gebildet.")
reihe (s. Text S. 82—84). — Horizontalstrich bedeutet überall negativ.

Beiträge zur Biologie und Morphologie der *Kuehneola albida* (Kühn) Magn. und *Uredo Mülleri* Schroet.

Von S. Strelin.

I.

Als ich mich im Botanischen Institut der Universität Bern mit Rostpilzen beschäftigte, wurde unter anderem meine Aufmerksamkeit auf *Kuehneola albida* gelenkt, einen interessanten Schmarotzer, welcher auf dem Brombeerstrauche, *Rubus fruticosus*, vorkommt. Im April und Mai bedecken an einer Stelle des Bremgartenwaldes bei Bern die gelben Uredosporen dieses Pilzes reichlich die untere Seite der Blattspreite dieses *Rubus*.

Ich beobachtete eine Zeitlang die Blätter des *Rubus* und bemerkte dabei, daß die gelben Flecke seines Schmarotzers allmählich verblaßten, dann weiß wurden und weiterhin infolge eines allmählichen Ausfallens der Sporen ganz zu verschwinden anfingen. Zugleich, ungefähr Anfang Juli, erschienen an der Oberseite der Blätter kleine grüngelbe Flecke, welche anfänglich wenig vom Chlorophyll des Blattes abstechen, dann entstand an der Peripherie dieser Flecke ein goldgelber Ring, welcher sich oben öffnete und eine Sporenmasse von derselben Farbe austreten ließ.

Die Erscheinung, welche ich beobachtet habe, war schon lange bekannt; sie wurde bereits im Jahre 1886 in der Monographie Müllers [10]) ausführlich beschrieben. Dieser Forscher hat die erstgenannten Flecke der unteren Seite der *Rubus*-Blätter unter dem Namen *Chrysomyxa albida*, welche Kühn schon früher gefunden hatte, ausführlich beschrieben; die letztere Form dagegen, welche auch schon von Otth [1]) beobachtet und *Trichobasis Vepris f. epiphylla* genannt worden war, hat er als *Uredo aecidioides* bezeichnet und gezeigt, daß ihre Sporen erst nach Überwinterung keimen. Später hat dann Schröter [2]) nach ihm diese Form *Uredo Mülleri* genannt.

Diese, morphologisch bis auf die Einzelheiten beschriebenen Pilzformen sind auch Gegenstand experimenteller Untersuchungen geworden. E. Jacky [9]) hat die Sporen von *Kuehneola albida* mit positivem Erfolg auf *Rubus* ausgesät; er erhielt dabei dieselbe Infection, welche man in der Natur beobachtet, nämlich *Uredo Mülleri*. Damit ist es ihm gelungen, die Formen, welche in der Müllerschen Arbeit als selbständige beschrieben waren, nämlich *Kuehneola albida* und *Uredo Mülleri* unter sich zu verbinden. Dagegen hat Jacky nicht auch umgekehrt *Kuehneola albida* aus den Sporen von *Uredo Mülleri* erzogen.

In bezug auf den Namen der Pilze ist hier noch folgendes zu bemerken. Unter dem Namen *Chrysomyxa albida* Kühn finden wir ihn in

SACCARDO's Sylloge[5]) sowie auch bei SCHRÖTER[2]) in COHNS Kryptogamenflora von Schlesien angeführt. Im Jahre 1887 neigt DIETEL[6]) in seiner Arbeit „Beiträge zur Morphologie und Biologie der Uredineae" eher dazu, die Zugehörigkeit desselben zu der Gattung *Phragmidium* anzunehmen, eine Anschauung, die LUDWIG[8]) in der Kritik dieser Arbeit ausdrücklich bestätigt. Für den Verf. ergibt sich nahe Verwandtschaft von *Phragmidium* mit *Chrysomyxa* aus ihrer großen Übereinstimmung mit *Chrysomyxa albida* KÜHN auf *Rubus*, die wegen der isolierten, meist völlig unverzweigten Teleutosporen, der kugeligen Sporidien und der nicht in Reihen abgeschnürten Uredosporen vielleicht als *Phragmidium albidum* eher zu bezeichnen sei. Die späteren Forscher haben dann die Benennung *Phragmidium albidum* angenommen, die beschriebene Form ist unter diesem Namen z. B. auch in ED. FISCHERS „Uredineen der Schweiz" aufgeführt. Schon 1898 hatte aber MAGNUS[25]) [26]) für den in Rede stehenden Pilz die Gattung *Kuehneola* aufgestellt und DIETEL[27]) stützt diese Auffassung in einer kürzlich erschienen Arbeit durch neue Argumente. Auch wir wollen daher den Namen *Kuehneola albida* verwenden.

Bei der Beschäftigung mit diesen Pilzen und ihrer Biologie ist es mir nun in Bestätigung und Ergänzung der bisher vorliegenden Beobachtungen gelungen, die volle Entwicklung beider Sporenformen zu beobachten, ebenso wie die Wechselbeziehungen zwischen ihnen. Auf Grund meiner Versuche, welche unten beschrieben sind, kann ich mit Bestimmtheit folgende Thesen aufstellen: das gelbe Uredostadium der *Kuehneola albida* entwickelt sich im frühen Frühling; indem es sich augenscheinlich in mehreren Generationen fortpflanzt, setzt es seine Existenz im Laufe von März, April und Mai fort, um dann allmählich durch das Teleutostadium ersetzt zu werden. Der Übergang kommt dabei so zustande, daß Teleutosporen gewöhnlich auf einem und demselben Lager mit den Uredosporen entstehen oder vereinzelte Lager weißer Farbe bilden. Nachdem die Teleutosporen reif geworden sind (Juni), keimen sie entweder in ihrem eigenen Lager oder nach dem Herausfallen aus demselben. Bei der Keimung bilden sie Sporidien, welche, wenn sie auf junge Rubusblätter gelangen, sowohl *Pykniden* als auch die goldgelbe *Uredo Mülleri* bilden (Juli, August). In diesem Zustande bleibt der Pilz während des ganzen Herbstes. Zu dieser Zeit wird die Epidermis des Blattes, welche den Schmarotzer bedeckt, zerstört und die Sporen fallen teilweise heraus, teilweise bleiben sie aber in ihren Behältern. In dieser Gestalt überwintert der Pilz und bekommt beim anbrechenden Frühling die Keimungsfähigkeit welche ihm gewöhnlich bis Anfang Januar fehlt. Dann keimen die Sporen welche überwintert haben, und geben wieder die gelbe Uredoform von *Kuehneola albida* auf der unteren Seite der Blätter.

II.

Beschreibung der Versuche.

1. Versuch.

Am 27. Mai 1910 sammelte ich im Bremgartenwalde Blätter von *Rubus fruticosus*, welche mit vollständig entwickelten Uredolagern der *Kuehneola albida* bedeckt waren. Mit diesem Material wurden zwei vollständig infectionsfreie Pflänzchen des *Rubus fruticosus* besät.

Ergebnisse: Am 16. Juni haben mehrere Blätter des inficierten *Rubus* unterseits Flecken von gelber Farbe bekommen; am 18. Juni traten die gelben Flecken

stärker hervor, in derselben Form, wie sie aus dem Walde zu Infectionszwecken gesammelt worden waren. — Mit der Zeit vergrößerte sich die Anzahl der Flecken, wobei die neuentstehenden oft eine etwas blassere Farbe annahmen. Bei der Untersuchung ergab es sich, daß diese blasseren Lager auch Teleutosporen enthielten, welche bei diesem Pilze eine rein weiße Farbe haben. Den 4. Juli merkte man, daß die Infection in Gestalt blaßgelber, sowie vollständig weißer Flecke auch auf die Blätter, welche zur Zeit des Beginnes des Versuches noch unentwickelt gewesen waren, übergegangen ist. Den 6. Juli constatierte man noch, daß einige umfangreiche Uredolager auch auf der Oberseite der Blätter erschienen in der Gestalt kleiner Flecken von ent sprechender Farbe.

2. Versuch.

Den 16. Juni 1910 wurde am gleichen Standorte Material gesammelt, wie für Versuch I. Die Sporenlager erwiesen sich als älter und als blasser infolge der Anwesenheit einer großen Menge von Teleutosporen. Es wurde damit ein Exemplar des *Rubus fruticosus* inficiert.

Ergebnisse: 12. Juli: an der unteren Seite der Blätter zeigen sich gelbe Uredo- und weiße Teleutosporenlager des Pilzes. Es wurde auch bemerkt, daß die ersteren zuweilen auf die Blattoberseite übergehen. Außerdem erschienen auf der Oberseite des Blattes in verhältnismäßig geringer Anzahl Pykniden, um welche herum sich goldgelbe *Uredo Mülleri* gebildet haben.

3. Versuch.

Am 21. Juni 1910 wurde die Infection eines *Rubus fruticosus* mit Sporenmaterial vorgenommen, das aus Versuch I stammte. Dieses Material befand sich ausschließlich im Uredostadium.

Ergebnisse: 12. Juli zeigte sich auf der unteren Seite der Blätter der inficierten Pflanze ein reichliches Auftreten der gelben Uredosporen.

Aus Versuch 1—3 lassen sich nun folgende Schlüsse ziehen:

1. aus der Aussaat der gelben Uredosporen auf *Rubus fruticosus* geht wieder die gleiche Sporenform hervor;
2. der hierfür notwendige Zeitraum beträgt ungefähr 16—18 Tage;
3. einige Uredosporen können wieder Uredolager geben, in denen erst später Teleutosporen entstehen; außerdem geben die Uredosporen auch direkt Teleutolager mit Teleutosporen;
4. die gelben Uredosporen können somit in mehreren Generationen auftreten;
5. die Teleutosporen geben Pykniden und dann die goldgelbe *Uredo Mülleri*.

Die letzte dieser Thesen wird vollständig exakt durch folgenden Versuch bestätigt.

4. Versuch.

Am 24. Juni 1910 wurden *Rubus*-Blätter mit Teleutosporen der *Kuehneola albida* im Bremgartenwalde gesammelt, wobei man besonders darauf Acht gab, daß dieses Material ausschließlich aus Teleutosporen bestand und von allen anderen Fructificationsformen frei war. Mit solchem Material besäte man wieder *Rubus*-Pflanzen, wobei die Blätter vorzugsweise an der oberen Seite mit sporenführendem Wasser bestäubt wurden.

Ergebnisse: Am 12. Juli zeigten sich auf der oberen Seite der Blätter Pykniden in verhältnismäßig sehr geringer Zahl. Auf der Unterseite erschienen aber einige Flecken der Teleuto- und sogar der gelben Uredosporen. Im Laufe der Zeit vergrößerte sich die Zahl der Pykniden und viele von ihnen umgaben sich mit Ringen, die aus der goldgelben *Uredo Mülleri* bestanden.

Schlüsse.

1. Die Teleutosporen erzeugten die Pykniden. Die verhältnismäßig geringe Zahl der Pykniden ist damit zu erklären, daß das zur Aussaat verwendete Material schon alt war und viele Teleutosporen offenbar schon vor ihrer Verwendung zum Versuche gekeimt hatten und daher nur noch leere Membranen besaßen.

2. Daß außerdem in diesem Versuche auch Teleuto- und Uredolager erschienen, ist auf die Anwesenheit von gelben Uredosporen im Versuchsmaterial zurückzuführen, die sich, trotz der Bemühungen reines Teleutosporenmaterial zu bekommen, bei ihrer großen Häufigkeit in der Natur dennoch dabei befunden haben können.

5. Versuch.

Am 2. Juli 1910 wurde von mir ein umgekehrter Versuch eingeleitet, nämlich Aussaat von *Uredo Mülleri* (goldgelb) auf *Rubus fruticosus*. Das Infectionsmaterial bestand aus den Sporen der *Uredo Mülleri*, welche in dem Ringswall um die Pykniden herum auftreten. Die Versuchspflanzen wurden auf der Blattunterseite mit Sporenmaterial, das in Wasser suspendiert war, bestäubt, in der Hoffnung, die gelben Uredolager der *Kuehneola albida* zu bekommen.

Die Ergebnisse dieses Versuches fielen negativ aus. Die inficierte Pflanze blieb gesund bis zum 23. Juli und ebenso auch im Laufe der darauffolgenden Ferien.

Parallel mit diesem Versuche wurde eine ganze Reihe von Keimungsversuchen mit den Sporen der *Uredo Mülleri* auf Objektträger in einem Wassertropfen eingeleitet, welche man in eine feuchte Kammer stellte. Diese Versuche wurden mehrmals unternommen: am 2. und 19. Juli, am 23. Aug., am 27. und 31. Okt., 9. und 21. Nov., 4. und 10. Dez., 25., 30. und 31. Jan. Das Ergebnis war nur in dem letzten Versuche ein positives.

Daraus ließ sich in Übereinstimmung mit Müllers Befunden entnehmen:

1. daß die Sporen der *Uredo Mülleri* (goldgelb) unter den Bedingungen, welche während dieser Versuche vorlagen, sofort nach der Reife, im Laufe des ganzen Herbstes und im Anfang des Winters nicht keimfähig sind;
2. daß dieselben Sporen aber Ende Januar, d. h. nach einer gewissen Ruheperiode keimfähig werden;
3. daß also die Sporen der *Uredo Mülleri* Überwinterungssporen darstellen.

Sobald ich die keimenden Sporen erhalten hatte, erneuerte ich wieder meine Versuche, die Pflanzen von *Rubus fruticosus* mit den Sporen von *Uredo Mülleri* zu inficieren. An dieser Stelle halte ich es für passend, einige Worte über dasjenige Bild zu sagen, welches der Standort meines Versuchsmaterials im Bremgartenwald, zur Zeit der Erneuerung der Versuche vorstellte. Am 30. Jan. 1911 war der Schnee, welcher seit 10. Okt. 1910 die Erde bedeckte, noch nicht geschmolzen und deckte die *Rubus*-Büsche beinahe ganz zu. Als ich einige Sträucher freilegte, konnte man auf den *Rubus*-Blättern vier Arten der Pilzinfection merken, abgesehen von einer Masse von Pilzen, die auf denselben Blättern sich entwickelt hatten und zur Klasse der *Fungi imperfecti* gehörten. Auf älteren Blättern waren gelbe und weiße Sporenlager zu sehen, welche aber größtenteils fast vollständig sporenfrei waren, hier und da traf man

Lager von gelber Farbe mit frischen Sporen. Ferner war auf jungen, vorzugsweise Endästen der *Rubus*-Sträucher eine Masse von geschlossenen Pykniden sichtbar; endlich auch Pykniden, welche von dem kreisförmigen, goldgelben Lager der *Uredo Mülleri* umringt waren, selbstverständlich an der oberen Blattseite. Völlig entwickelte Lager der *Uredo Mülleri* traf man selten, und zwar auf niedrigeren Ästen und größtenteils oder ganz frei von Sporen.

Auf diese Weise hat die Natur augenscheinlich alles, was für die Fortsetzung der Entwicklung des Pilzes nötig war, getan. Die gelben Uredo- und weißen Teleutolager waren schon längst sporenfrei gemacht, die Lager der goldgelben *Uredo Mülleri* haben ebenfalls ihre Sporen ausgeschüttelt, welche, auf den Frühling harrend, entweder auf der Erde oder auf dem Schnee schlafen, und diese befinden sich zum Teil wohl schon an der Stelle, wo sie bei erster Gelegenheit ihre Entwicklung fortsetzen können. Die zur selben Zeit vorhandenen frischen gelben Uredosporen der *Kuehneola albida* zeigen wahrscheinlich, daß der Pilz auch zu diesem Hilfsmittel der Fortpflanzung greift und während des ganzen Winters sich mittels der gelben Uredosporen fortpflanzen kann.

6. Versuch.

Den 31. Jan. und den 2. Febr. 1911 wurde eine Serie von drei Versuchen eingeleitet. Das Material war ebenfalls aus dem Bremgartenwalde unter dem Schnee gesammelt worden.

a) Die Infection erfolgte durch Bestäuben mit Wasser, in welchem Sporen enthalten waren; als Material habe ich diejenigen Lager der *Uredo Mülleri* gewählt, welche sich zu entleeren anfingen. Außer der am 31. Jan. ausgeführten Aussaat von Sporen, wurde dieselbe noch einmal am nächsten Tage wiederholt.

b) Außer dem gewöhnlichen Verfahren durch Bestäuben wurde noch folgende Modification desselben angewandt: Zu den Blättern des *Rubus*, welche infiziert werden sollten, steckte man Blattstückchen mit den Lagern der *Uredo Mülleri*, die 24 Stunden lang auf den Blättern blieben, damit aus ihnen Sporen ausfallen konnten. Die infizierte Pflanze wurde ebenso wie im vorhergehenden Falle, am darauffolgenden Tage mit ebensolchem Infectionsmateriale nochmals besät.

c) Gleiches Verfahren wie bei a). Das Material blieb bis zu seiner Anwendung $1-1^1/_2$ Stunden im Wasser (2. Febr. 1911).

Ergebnis: Auf der Pflanze des Versuches c) wurde ein Fleck der *Kuehneola albida* im Mai 1911 bemerkt. Die zwei ersten Pflänzchen blieben gesund.
Gleichzeitig mit obigem Infectionsversuche wurden Kontrollversuche über die Keimung der Sporen von *Uredo Mülleri* auf Objektträgern ausgeführt.

Ergebnis: a) Material vom 31. Jan. Die Sporen haben nicht gekeimt.
b) Material vom 1. Febr. Nur wenige Sporen haben gekeimt.
c) Material vom 2. Febr. Es haben ebenfalls einige Sporen gekeimt.

Das darauf eintretende kalte Wetter hemmte die Fortsetzung der Versuche, sie konnten erst am 16. Febr. wieder aufgenommen werden. In diesem Zeitraume hatten die Sporen nicht gekeimt. Die nächste Serie der Versuche verfolgte ebenfalls den Zweck, das Keimen der Sporen der *Uredo Mülleri* und die durch sie hervorgerufene Infection des *Rubus* zu studieren.

(Fortsetzung folgt.)

Referate.

COKER, W. C. and WILSON, *Schizosaccharomyces octosporus*, with plate. (Mycologia 1911, **3**, 283—287 II.)

Die seltene Hefepilzgattung *Schizosaccharomyces*, von der bis jetzt vier Arten bekannt geworden sind, ist bisher nur in wärmeren Ländern gefunden worden, nämlich in Jamaica, im tropischen Afrika und in Griechenland. Den aus letzterem Lande beschriebenen *Schizosaccharomyces octosporus* BEYERINCK haben nun die Verff. auch an Delaware-Trauben und California-Tokayer-Trauben in Nordamerika gefunden und einige Monate lang kultiviert.

Nach SCHIÖNNING tritt bei diesem Pilze Conjugation zwischen zwei Schwesterzellen ein, indem sie an dem Punkte, wo sie nach ihrer Spaltung noch zusammenstoßen, mit einander in Verbindung treten, um sich sodann zu einem achtsporigen Askus zu entwickeln. Darauf hatte GUILLIERMOND angegeben, daß die Vereinigung der beiden Zellen vermittels zweier kurzer Fortsätze erfolge, die dicht oberhalb des Berührungspunktes der beiden Zellen gebildet werden. Ferner soll eine solche Conjugation auch zwischen Zellen eintreten können, die nicht unmittelbar Schwesterzellen sind. Die letzteren beiden Angaben fanden die Verff. indessen nicht zutreffend, während im übrigen ihre Beobachtungen mit denen der genannten Forscher übereinstimmten. Bei Nahrungsmangel tritt vielfach ein Auswachsen der Zellen zu längeren Hyphen ein, in deren fortwachsendem Ende das Plasma sich ansammelt, um dort schließlich durch eine Querwand abgeschnürt zu werden und so eine vegetative Zelle von normaler Gestalt zu liefern. DIETEL (Zwickau).

MOREAU, F., Sur l'existence d'une forme écidienne uninucléée mit 1 Textabb. (Bull. Soc. Mycolog., 1912, **27**, Fasc. 4, 489—493.)

Die bisher an Uredineen ausgeführten cytologischen Untersuchungen haben bekanntlich übereinstimmend ergeben, daß der Anlage der Aecidien die Entstehung eines Synkaryon vorangeht, und daß infolgedessen die Aecidiosporen zweikernig sind. Dasselbe trifft für die ebenfalls in Reihen abgeschnürten Sporen von *Endophyllum* zu und ist in neuester Zeit wieder von HOFFMANN für *E. Sempervivi* bestätigt worden. Nun findet die Verfasserin bei der in DANGEARD's Laboratorium ausgeführten Untersuchung eines Aecidiums auf *Euphorbia silvatica* (von dem leider nicht festgestellt werden konnte, ob es sich um ein echtes Aecidium oder um *Endophyllum Euphorbiae silvaticae* handelt), durchweg einkernige Sporen und Pseudoperidienzellen. Schon die Basalzelle jeder Sporenkette enthält nur einen einzigen Kern; dieser teilt sich; hierauf entsteht die Scheidewand, und die dadurch abgegrenzte einkernige obere Zelle teilt sich nochmals in Spore und Zwischenzelle. Dann wiederholt sich in der Basalzelle der Vorgang noch mehrmals. Man wird nun die weitere Fortsetzung dieser Untersuchungen abwarten müssen, um zu erfahren, ob diese Einkernigkeit der Basalzelle und der Aecidiensporen auf eine sehr frühzeitige Verschmelzung der Sexualkerne oder auf ein vollständiges Ausbleiben der sexuellen Vorgänge zurückzuführen ist. In letzterem Falle hätte man es mit einer vollständig haploid verlaufenden Entwicklung zu tun, für welche unter den Ascomyceten die asexuellen *Endomyces*- und *Saccharomyces*-Arten und unter

den Basidiomyceten wahrscheinlich der vor kurzem durch ROB. E. FRIES untersuchte *Hygrophorus conicus* Analogien bieten würden. ED. FISCHER.

KNIEP, H., Über das Auftreten von Basidien im einkernigen Mycel von *Armillaria mellea*, Fl. Dan. mit 2 Taf. (Zeitschr. f. Botan., 1911, **3**, 529—553.)

Sporen von *Armillaria mellea* wurden auf eine Peptonzuckerfleischextractgelatine ausgesäet. An dem sich bald entwickelnden einkernigen Mycel traten merkwürdigerweise nach einiger Zeit an Lufthyphen großkernige Basidien auf. Es boten sich trotz sorgfältiger Untersuchung keine Anhaltspunkte dafür, daß die großen Kerne, die in den Basidien liegen, etwa ein Verschmelzungsprodukt zweier Kerne darstellen, was ja a priori zu erwarten wäre. Die nun vor sich gehenden zwei Teilungsschritte bieten, wie aus den durchaus unzweideutigen Abbildungen vor allem der synaptischen Stadien hervorgeht, den Anblick einer regelrechten Reduktionsteilung dar. Die beiden im ersten Teilungsschritt zu den Polen wandernden Körper werden vom Verf. mit berechtigter Vorsicht nicht als Chromosomen sondern als Chromatinkörper bezeichnet, da es sich ja möglicherweise hier wie überhaupt bei vielen Kernteilungsbildern von Thallophyten um Conglomerate kleinerer Gebilde handeln kann. Auch der zweite Teilungsschritt wird beschrieben und illustriert, die vier resultierenden Kerne bleiben zunächst in der Basidie liegen, in einem Fall konnten sogar acht Kerne gezählt werden. Über das Schicksal der nun entstehenden Basidiosporen werden wir aber leider nicht unterrichtet.

Interessant an dem eben beschriebenen Vorgang ist hauptsächlich die Herkunft des einen großen Kernes, der obschon anscheinend haploider Natur doch noch eine Reduktionsteilung durchmacht. Der Verf. neigt der auch dem Ref. am meisten einleuchtenden Annahme zu, daß wir es hier mit einer „diploiden Rasse“ zu tun haben, wie sie ähnlich von EL. und EM. MARCHAL zum ersten Mal für Moose beschrieben worden ist. Es muß also offenbar in dem zwischen der Keimung der Basidiosporen und der Ausbildung der Mycelbasidien liegenden Entwicklungsabschnitt einmal eine Kernverschmelzung stattgefunden haben, die den weiteren diploiden Kernen den Ursprung gegeben hat, eine Verschmelzung, die vom Verf. allerdings niemals beobachtet werden konnte. Die Arbeit schließt mit einem Hinweis auf einige verstreute Literaturangaben über Mycelbasidien und über Hutbasidien, deren Entstehung sich auf einkernige Zellen zurückführen läßt.

W. BALLY.

FAULL, J. H., The cytology of the *Laboulbeniales*. (Ann. of Bot., 1911, **25**, 6 pp.)

Die Sporen sind in ihren frühesten Stadien einkernig und einzellig. Der Kern teilt sich mitotisch und die Spore wird zweizellig. Auch die Zellen des Thallus sind einkernig, sämtliche Kernteilungen sind mitotisch. Die exogenen wie die endogenen Antheridien weisen nur einen Kern auf ebenso auch die Spermatien, deren Kern zuweilen von erheblicher Größe ist. Diese Kernverhältnisse zeigen sich in den einfachen wie in den zusammengesetzten Antheridien.

Das Procarpium, welches aus einer einkernigen Zelle seinen Ursprung nimmt, bleibt in allen seinen Teilen, Carpogon, Trichophor und Trichogyn, zunächst einkernig. Von dem Zeitpunkt an, wo das Carpogon zwei Kerne

aufweist, verfallen Trichogyn und Trichophor. Das Eindringen von Spermatien konnte nicht beobachtet werden. Wie das Carpogon sind stets auch die Ascogone zweikernig. Kernverschmelzung konnte nirgends festgestellt werden. Bei *Laboulbenia chaetophora* wurde der Ursprung des Kernpaares in Carpogon und Ascogon erkannt. Der Kern des Trichophors und des Carpogons teilt sich mitotisch. Die trennende Wand zwischen beiden Zellen verschwindet, und je ein Tochterkern aus dem Trichophor und Carpogon werden durch zwei neue Zellwände in einem sekundären Carpogon eingeschlossen. Dieses Kernpaar teilt sich und liefert die beiden Kerne des Ascogons und durch weitere Teilung die Kerne des jungen Ascus. Im Ascus tritt dann Kernverschmelzung ein. Aus dem einzigen Kern entstehen darauf durch drei mitotische Teilungen acht Kerne, von denen vier degenerieren, während die vier übrigen zu Kernen der vier Sporen werden.

Der Fruchtkörper der *Labonlbeniales* ist dem Perithecium der *Pyrenomycetes* am ähnlichsten. Darnach wäre diese Pilzgruppe als eine Unterordnung der *Pyrenomycetes* aufzufassen. Die Ausbildung des Procarps zeigt Ähnlichkeit mit den *Florideen*. Die Kernverhältnisse bei *Laboulbenia chaetophora* erinnern stark an den Typ der reducierten Sexualität bei den *Uredineen* und einigen *Ascomycetes*. EDDELBÜTTEL.

HOFFMANN, A. W. H., Zur Entwicklungsgeschichte von *Endophyllum Sempervivi*. (Centralbl. f. Bact. II. 1911, **32**, 137—156.)

Die *Endophyllum*-Arten haben einen von allen anderen *Uredineen* abweichenden Entwicklungsgang, insofern als außer Spermogonien mit Spermatien bei ihnen nur noch Aecidien mit Aecidiosporen auftreten. Die Aecidiosporen verhalten sich aber wie Teleutosporen, sie keimen mit Promycel und bilden Sporidien. Es werden deshalb diese aus den Aecidien stammenden Sporen in der Systematik bald Aecidiosporen (DE BARY), bald aber auch Teleutosporen (DIETEL in ENGLER-PRANTL, Nat. Pflanzenfam.) genannt. Diese eigenartige Gruppe nun der Uredineen wurde wiederholt Gegenstand eingehender Untersuchung. Jedoch sind die zytologischen Verhältnisse, die zuletzt vor allem MAIRE beschrieben hat, nicht in Einklang zu bringen mit den Resultaten der neueren Untersuchungen über die Sexualität der Rostpilze; diese Differenzen zu klären, unternahm der Verf. seine Nachuntersuchung an *Endophylluw Sempervivi* auf *Sempervivum tectorum*.

Über die Entwicklung der Spermogonien ist wenig zu sagen. Einzelheiten der Kernteilung sind bei der Kleinheit des Objektes nicht nachzuweisen, überdies ist nichts festzustellen über die Function der Spermatien. Die Spermatien werden im Spermogonium derart gebildet, daß der Kern der Spermatialhyphe sich teilt, die eine Hälfte in die Spitze der Hyphe wandert, die andere verharrt ungefähr an ihrem Platze. Der obere Teil der Spermatialhyphe mit dem eingewanderten Kern wird dann als einkernige Spermatie abgeschnürt. —

Die cytologischen Verhältnisse der Aecidienentwicklung sind folgende: Nachdem ein lockeres Hyphengewebe sich unter der Epidermis entwickelt hat, die Wirtszellen an diesen Stellen zusammendrückend, ist der Ort vorbereitet für das spätere Aecidium. Die untere Partie des lockeren Hyphengewebes differenziert sich weiterhin in ein plasmareiches Paarungsgewebe von pseudoparenchymatischem Charakter. In diesem Gewebe geht die Paarung der Zellkerne vor sich, derart, daß zwischen

zwei benachbarten Zellen die Längswand aufgelöst wird, es entsteht eine Doppelzelle: die „Fusions- oder Basalzelle". Über den Ursprung der Paarungszellen kann Verf. leider ebenso wenig etwas aussagen wie seine Vorgänger; es ist in dem Hyphengewirr nicht möglich. Diese Paarung der Kerne in der Fusionszelle ist der Befruchtungsprozeß, die Geschlechtskerne verschmelzen aber erst in der reifen Spore. Die Fusionszelle ist also demnach zweikernig. Dann „teilt sich das Kernpaar der Fusionszelle conjugiert, d. h. es findet gleichzeitige Teilung der beiden Kerne statt". Die Fusionszelle wird derart vierkernig. Darauf rücken die Kernpaare auseinander, und durch eine Wand wird die erste Sporenmutterzelle von der Fusionszelle abgeschnürt. Hierauf teilt sich das Kernpaar wieder conjugiert in der Fusionszelle und durch eine neue Wandbildung wird mit den neu entstandenen Tochterkernen eine weitere Spore abgeschnürt usf. Die Sporenmutterzelle teilt sich ihrerseits noch in eine auswärts gelegene größere Zelle, die Spore, und eine einwärts gelegene, die Zwischenzelle. Beide haben je zwei Kerne. Während des Prozesses der weiteren Sporenentwicklung (Verschwinden der Zwischenzellen, Bildung von Endo- und Exospor) verschmilzt das Kernpaar der Spore.

„Der Prozeß der Entstehung der Fusionszellen beginnt in der Mitte des jungen Aecidiums und schreitet zum Rande hin vorwärts." — Es kommt bei *Endophyllum* Verzweigung der Sporenreihen vor, wie auch dreikernige Fusionszellen und Sporen.

In der reifen Spore tritt nach einem kurzen Ruhestadium der Kern, nach einigen intranucleären Umlagerungen chromatischer Substanz, in zwei kurz aufeinander folgende Teilungen ein. Es entstehen vier Promycelkerne, welche, falls diese Teilungen noch in der Spore stattgefunden haben (sie können auch erst im Promycel vor sich gehen), in das Promycel auswandern. Die Sporidien entstehen dann in bekannter Weise. Diese Teilung des Verschmelzungskernes in der Spore bzw. im Promycel ist als Reductionsteilung aufzufassen.

Endophyllum Sempervivi hat ebenso wie die anderen genauer untersuchten Uredineen einen echten Generationswechsel: „Zum Gametophyt gehören die Sporidie, das Mycel, das Spermogonium mit Spermatien und die Aecidien bis zur Entstehung der Fusionszelle. Der Sporophyt besteht nur aus zweierlei Zellen, den Sporen und Zwischenzellen, die aus den Sporenmutterzellen entstehen." ERNST WILLY SCHMIDT.

BEER, R., Notes on the development of the carpophore of some *Agaricaceae*. 1 pl. (Ann. of Bot., 1910, **25**, 7 pp.)

Der Fruchtkörper von *Hypholoma fasciculare* (HUDS.) besteht in seiner jugendlichsten Ausbildung aus einer dichten Masse eng verflochtener Hyphen, die längs verlaufen und nach außen eine lockere Schicht, das Velum universale, bilden. In der Nähe der Oberfläche unter dem Velum entsteht ein halbkugelförmiges Hyphenlager, das sich durch intensivere Färbbarkeit auszeichnet und sich an den Rändern etwas nach innen biegt. Von diesem wachsenden inneren Rande, der frühesten Hymeniumanlage, lösen sich die benachbarten Hyphen, und es entsteht ein Hohlraum, welcher nach außen durch das Velum partiale verschlossen bleibt und in dem Maße wie der Fruchtkörper wächst, sich mehr und mehr vergrößert.

Ähnlich wie bei *Hypholoma fasciculare* besteht die erste Differencierung in der Ausbildung des jugendlichen Fruchtkörpers von *Clitocybe laccata* (Scop.) in der Anlage des Hutes. Erst dann tritt die Hymeniumanlage auf.

Bei *Armillaria mellea* dagegen wird das Hymenium zuerst differenciert und darauf erst tritt die Hutform in Gestalt der stark färbbaren halbkugeligen Hyphenschicht heraus.

In allen Fällen entsteht das Hymenium endogen und ist das Velum partiale eine ursprüngliche Bildung. Eddelbüttel.

Foex, Et., Miscellanées. I. Les conidiophores des *Erysiphacées* (Note préliminaire). II. De la présence de deux sortes de conidiophores chez *Oidiopsis taurica* Lév. III. *Oidium alphitoides* Griffon et Maublanc (*Oidium des chênes*). 6 Textfig., 1 Taf. (Montpellier, Coulet et fils, 1912.)

In einer vorläufigen Mitteilung veröffentlicht Verf. die Ergebnisse seiner Untersuchungen über die Conidienträger der Erysiphaceen; er unterscheidet vier Typen von Conidienträgern. Bei *Erysiphe graminis* bildet sich an einem Mycelfaden eine halbkugelförmige Anschwellung, die bald durch eine Zellwand von dem Mycelfaden abgetrennt wird; die so abgeschnürte Zelle ist zugleich Fußzelle des Conidienträgers und Conidien-Mutterzelle, sie ist bedeutend größer als die aus ihr hervorgehenden Tochterzellen. Ähnlich entwickeln sich die Conidienträger bei *Sphaerotheca Humuli*, *S. pannosa* und *Erysiphe Cichoriacearum*. Anders verläuft die Conidienbildung bei *Erysiphe Polygoni*, *Uncinula Salicis*, *Microsphaera Mougeotii* und *Oidium Evonymi-japonici*. Eine Ausstülpung eines Mycelfadens wird zur Fußzelle, die sich teilt und nach oben die Conidien-Mutterzelle abschnürt; aus dieser gehen durch wiederholte Teilungen die Conidien hervor. — Von diesem zweiten Typ wird ein dritter mit mehreren schlanken Fußzellen unterschieden; hierher gehört *Phyllactinia corylea*. Bei der vierten Gruppe von Erysiphaceen endlich (*Oidiopsis taurica*) entstehen die Conidienträger nicht wie bei den anderen drei Gruppen aus einem auf der Oberfläche der Wirtspflanze liegenden Mycelfaden, sondern an einem aus einer Spaltöffnung hervortretenden Faden. Die Conidienbildung ähnelt im übrigen der des dritten Typus, doch zeigen sich häufig Verzweigungen an den Conidienträgern, die bei den anderen Gruppen nicht beobachtet wurden.

Bei *Oidiopsis taurica* fand Verf. außer den beschriebenen Conidienträgern bisweilen noch eine zweite Form; diese entsteht an ectophytischem Mycel in ähnlicher Weise wie bei der zweiten Gruppe.

Die Conidienträger von *Oidium alphitoides* sind sehr mannigfaltig; neben solchen, die nur aus zwei Zellen bestehen, findet man meist dreizellige, die 43—73 μ messen. Am Mycel des Eichenmehltaus hat Ferraris Membranverdickungen gefunden, die aber auch bei anderen Pilzen vorkommen; Verf. beobachtete sie bei *Erysiphe Polygoni*, *E. Cichoriacearum*, *Uncinula Salicis*, *U. necator*, *Microsphaera Mougeotii*, *M. Alni*, *Oidium Evonymi-japonici* und *Podosphaera Oxyacanthae*. Ferraris Ansicht, daß die Zellen mit Membranverdickungen für die Überwinterung eine besondere Bedeutung haben, ist unwahrscheinlich, da sie meist degeneriert sind.

Riehm, Gr.-Lichterfelde.

NĚMEC, B., Zur Kenntnis der niederen Pilze, I. Eine neue *Chytridiacee*, mit 2 Tafeln und 6 Textfig. (Bull. Intern. de l'Académie des Sciences de Bohême, Prague 1911, 19 pp.)

Sorolpidium Betae nov. gen. nov. spec. ist eine mit Vertretern der Gattung *Rhyzomyxa* Borzi große Ähnlichkeiten aufweisende angebliche Chytridiacee, die in den lebenden Zellen der äußeren Rinde der Wurzel von *Beta vulgaris* auftritt. Ihre Entwicklungsgeschichte wird, so gut wie das durch Beobachtungen an lebendem Material und an Microtomschnitten möglich ist, studiert. Die jüngsten Stadien sind einkernige nackte Plasmakörper, die zu zweit oder dritt in einer Wirtszelle liegen. Ein von Kernteilungen begleitetes Wachstum führt zu größeren, oft den ganzen protoplasmatischen Wandbelag der inficierten Zellen anfüllenden unregelmäßigen Gestalten. Diese können dann in eine große Anzahl kugeliger Häufchen, Zoosporangien, zerfallen, die einzellige Schwärmsporen entlassen, oder es können dickwandige Dauercysten entstehen. Rein äußerlich betrachtet würde sich dieser Organismus also an *Synchytrium* anschließen.

Aber das ganze Verhalten der Kerne ist von dem von *Synchytrium*-arten her bekannten total verschieden. Schon darin spricht sich ein wichtiger Unterschied aus, daß wir es hier mit einem Organismus zu tun haben, der schon in sehr frühen Jugendstadien polyenergid ist. Aber auch die Kernteilungsbilder sehen ganz anders aus als wie bei *Synchytrium* und weisen eine große Ähnlichkeit mit den Caryokinesen der *Plasmodiophoraceen* auf. Der Verf. unterscheidet die vegetativen Mitosen, die sich durch einen persistierenden sich auf die beiden Tochterkerne verteilenden Nucleolus auszeichnen von den in den Zoosporangien sich abspielenden generativen Mitosen, bei denen der Nucleolus schon vor der Ausbildung einer Kernspindel zugrunde geht.

Der Verf. macht dann auch ganz richtig darauf aufmerksam, daß *Sorolpidium* und mit ihm wohl die meisten anderen *Olpidiaceen* mit *Synchytrium* nichts zu tun haben und er weist demgegenüber auf die großen Ähnlichkeiten mit *Plasmodiophora* und mit der neuerdings so gut studierten *Sorosphaera* hin. Er befindet sich darin in voller Übereinstimmung mit dem Referenten, der in einer kürzlich erschienenen Abhandlung[1]) auch für eine Trennung der *Olpidiaceen* von den *Synchytrium*-Arten plädiert hat, ohne allerdings an einen Zusammenhang dieser mit den *Plasmodiophoraceen* zu denken. W. Bally.

NĚMEC, B., Zur Kenntnis der niederen Pilze. II. Die Haustorien von *Uromyces Betae* Pers. Mit einer lithogr. Tafel. (Bull. Intern. de l'Académie des Sciences de Bohême, Prague 1911, 10 pp.)

Die Haustorien, die dieser Pilz in das Innere der Wirtszellen entsendet, wachsen in den meisten Fällen direkt auf deren Kern zu. Im allgemeinen zeigen sie an der Spitze eine feine, glatte Membran. Es kann nun aber auch vorkommen, daß die Membran sich an den Enden der Hyphen verdickt und so stark anschwillt, daß das Hyphenlumen schließlich schwindet und zu guter Letzt die ganze Spitze abstirbt. Der Vorgang spielt sich meist bei solchen Hyphenenden ab, die den Wirtszellenkern direkt berühren und es zeigt sich ferner, daß, während die oberste

1) Jahrb. f. wiss. Botanik, Bd. I, S. 144, 1911.

Spitze abstirbt, an den unteren Teilen der haustorialen Hyphen Seitenäste getrieben werden können. Bei dem ganzen Prozeß handelt es sich offenbar um eine phagocytäre Tätigkeit, bei der dem Zellkern möglicherweise eine aktive Rolle zukommt. Viele der aufgefundenen Stadien erinnern an Bilder, wie sie ähnlich ERIKSSON als Stütze für seine Mykoplasmatheorie gebraucht hat, und der Verf. spricht auch zum Schluß die Vermutung aus, es mögen ERIKSSON vielleicht bei seinen „Plasmavacuolen" verschwollene degenerierende Haustorialhyphenenden vorgelegen haben.

W. BALLY.

NĚMEC, B., Zur Kenntnis der niederen Pilze, III. *Olpidium Salicorniae* nov. spec. Mit 1 Taf. und Figuren, 10 pp. (Bull. Intern. de l'Acad. des Sciences de Bohême, Prague 1911.)

Olpidium Salicorniae n. sp. ist eine neue Wurzel-bewohnende Art, die auf *Salicornia herbacea* auftritt und zwar in der äußersten Periblemschicht (in der Hypodermis). Die Entwicklung zeigt folgendes: Zuerst membranlose mit einem Kern versehene Zellen von kugeliger oder unregelmäßiger Gestalt. Sie werden zu Zoosporangien oder Dauercysten. Im ersten Falle vermehren sich die Kerne, der Parasit umgibt sich mit einer dünnen Haut, sein Inhalt zerfällt in etwas verlängerte einzellige Schwärmsporen. Im anderen Falle gibt es Dauercysten von verschiedener Größe und Gestalt. Vielleicht findet ein Sexualakt zwischen zwei benachbarten Kernen statt, da in derselben Wurzelpartie Zoosporangien neben Dauercysten auftreten. Es scheinen also diese Cysten nach einer stattgehabten Copulation zu entstehen. In der Wurzel kommt es nie zu einer Zellteiluug der Wirtszellen, aber zu einer auffallenden Hypertrophie, die an jene von *Synchytrium* hervorgebrachte erinnert. Nach Klarlegung der cytologischen Beobachtungen stellt Verf. den Gang der Infection fest: Eine Zoospore setzt sich in die äußere Rhizodermiswand fest und dort beginnt die Membran sich ins Zellinnere einzustülpen, so daß zuerst eine muldenartige Vertiefung entsteht, an deren Boden der Parasit sich befindet. Später nimmt die Mulde die Gestalt eines Zäpfchens und einer trichterförmigen Röhre an, welche die innere Wand der Rhizodermiszelle erreicht, mit derselben verschmilzt und dieselbe wiederum zum Wachstume und zur Einstülpung ins Zellinnere reizt. In der Hypodermiszelle löst sich bald das Ende der Infectionsröhre auf. Der Parasit dringt aus derselben in die Zelle ein, worauf sich wohl die Röhre meist schließt. In diesen Röhren liegt eine Anpassung vor, welche das Eindringen des Parasiten ins Hypoderm ermöglicht. Bei den von *Ustilagineen* befallenen Pflanzen bedeutet die Scheidenbildung (GUTTENBERG) eine Abwehr der Wirtspflanze. Nur das Hypoderm wird inficiert, wohl deshalb, weil die Hypodermzellen länger als die Rhizodermis am Leben bleiben.

MATOUSCHEK (Wien).

ŠULC, K. Pseudovitellus und ähnliche Bildungen der Homopteren sind Wohnstätten symbiotischer *Saccharomyceten*, mit 8 Fig. (Věstník král. České společnosti náuk = Sitzungsberichte d. kgl. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. in Prag 1910. Prag 1911, III. Stück, 1—39.)

Šulc, K., Über symbiotische *Saccharomyceten* der echten Cicaden, mit 4 Fig. (Ibidem, XIV. Stück, 1—6.) In deutscher Sprache.

Verf. studierte die Entwicklung des Pseudovitellus (sekundärer Dotter) namentlich der Larve von *Ptyelus (Philaenus) lineatus* L. In ihm fand er Sproßverbände von *Saccharomyceten*, welche die sog. „Granula“, „Inklusionen“, „Kristalloide“ usw. bilden. Sie waren bisher nur von den *Lecaniden* bekannt. Den Pseudovitellus bezeichnet er, da er eine wahre (symbiotische) Geschwulst ist, als „Mycetom“, die die Pilze beherbergenden Zellen der Markschichte des sekundären Dotters als „Mycetocyten“. Die Zellen der Rindenschichte des karminrot gefärbten Teiles dieses sonderbaren Gebildes sind einfache pilzfreie Pigmentzellen. In dem letzterwähnten Teile des Pseudovitellus fand Verf. folgenden Saccharomyceten:

Cicadomyces Ptyeli lineati n. g., n. sp., *forma I.* Zellen rund, bohnenförmig oder abgerundet polygonal, Zellmembran sehr fein, Plasma grob alveolär, deutlich mit Anilinfarben sich färbend. Vermehrung teils durch Sprossung, teils durch Querteilung.

Die Pilze des kleineren ockergelben Teiles (des Pseudovitellus) belegt Verf. mit dem Namen: *Cicadomyces Ptyeli lineati forma II.* Statt 0,006—0,01 mm nur 0,003 mm messend. Zwischen den Tochterzellen kein Faden sichtbar. Vielleicht sind beide Formen nur Entwicklungsreihen einer Art.

Ein besonderes Kapitel handelt über die Hefepilze bei den Cicaden, Psylloden, Aphiden, Chermiden, Aleurodiden, Cocciden: Bei einigen Jassiden (Cicaden) fand er speziell bei *Macropsis Lanio* L., in der Haemolymphe freie Pilze, die er *Saccharomyces Macropsidis lanionis* n. sp. benennt; bei den andern Arten fand er keine freie Hefen, wohl aber die Mycetome. Bei den Fulgoriden (Cicaden) konnte Verf. nur bei *Conomelus limbatus* Fab. freie Pilze in der Lymphe nachweisen, und zwar die Art *Saccharomyces Conomeli limbati* n. sp.

Von den *Psylloden* wurde namentlich *Aphalara calthae* L. untersucht. *Cicadomyces Aphalarae calthae* n. sp. forma I. und II. und andererseits *Schizosaccharomyces Aphalarae calthae* n. sp. lagen in den Mycetomen vor. Eine der letzteren sehr ähnliche Form (*Sch. Psyllae Foersteri* n. sp.) fand Verf. bei *Psylla Foersteri* Flor. In einigen Aphiden konnte im Mycetom *Schizos. Aphidis* n. sp. nachgewiesen werden. — Bei *Chermes strobilobius* und *Ch. abietis* treten ebenda zwei verschiedene Pilze auf: *Schizosaccharomyces Chermetis strobilobii* n. sp. und *Sch. Chermetis abietis* n. sp. auf. Dies weist darauf hin, daß die Anwesenheit solcher Pilze vielleicht gut als Criterium der Selbständigkeit einzelner Arten und über die eventuelle Zusammengehörigkeit einzelner Stadien zu verwenden sein wird. — Bei den *Aleurodiden* dürften Pilze sicher auch auftreten. — Sehr verschiedenartige Pilze fand Verf. bei den *Cocciden*: teils sehr kleine bakterienartige, teils rundlich-bohnenförmige (z. B. *Saccharomyces Pseudococci farinosi* n. sp.) in Mycetomen, oder ein anderes Mal in der Haemolymphe. Den Zusammenhang zwischen Mycetom, freien Hefezellen (Mycetocyten) und freien Hefepilzen in der Haemolymphe ist vom Verf. zuerst erkannt worden.

Interessant sind die allgemeinen Betrachtungen:

1. Die parasitäre Infection des Darmtractus durch Hefepilze ist die Ursache des Vorkommens dieser Pilze im Homopterenleibe. Aus dem zufälligen Parasitismus im Darmtractus ist ein regelmäßiger geworden — nun trat die Auswanderung der Hefe in die Haemolymphe ein (jetzt noch bei *Periplaneta)*, später kommt es zur Invasion von specifischen Zellen und zuletzt des Mycetoms.

2. Ursprünglich waren die Pilze Ubiquisten und wahrscheinlich artenarm. Jetzt sind sie stark specificiert und artenreich.

3. Die encymatischen Eigenschaften der Hefe führten zur Symbiose; die Hefepilze würden also die Homopteren unendlich früher als der Mensch für ihre Lebensöconomie ausgenützt haben.

4. Über die eigentliche Aufgabe der Hefe im Homopterenleibe: Die Hefe gelangt in den Insectenkörper durch hereditäre Invasion; pathologische Veränderungen im letzteren treten nicht auf. Daher echte Symbiose: Die Pilze sind gut geborgen und bekommen leicht Nahrung; andererseits weist der Verf. (selbst Mediziner) darauf hin, daß das Mycetom ein bactericides Organ ist. Neigt doch die meist sitzende Lebensweise der Homopteren leicht zur Infection aller Art; die süßlichen Excremente dieser Insekten sind ein guter Nährboden für Spaltpilze.

5. Verf. weist sogar auf ein Beispiel der Synergie der Hefe und der Bazillen hin, wie sie bei der Milchgärung im Kumys usw. vorkommt: Bei *Aphrophora alni* sah er viele große Bacterien, die in besonderen Zellen aufgespeichert neben der Hefe ganz gut im Organismus prosperierten. Wahrscheinlich werden sie hereditär weiter verbreitet von der Mutter auf das Kind.

Dies sind weite Perspektiven, und ein weites Untersuchungsfeld öffnet sich da dem Mycologen.

In der zweiten im Titel genannten Arbeit befaßt sich der Verf. mit den Pilzen der *Cicadidae*. Er untersuchte die Larven von *Cicada (Tettigia) ormi* Am: In der Haemolymphe keine freien Pilze, im Fettgewebe der hinteren Hälfte des Abdomens in Menge *Saccharomyces Cicadarum* n. sp., in den Mycetocyten (traubenförmig angeordnet) *Cicadomyces Cicadarum* n. sp. — Die genauen Diagnosen der in beiden Arbeiten genannten und hier angeführten Arten von Saccharomyceten müssen im Originale nachgelesen werden. Matouschek (Wien).

Westerdijk, J., Untersuchungen über *Sclerotinia Libertiana* als Pflanzenparasit. (Mededeelingen uit het Phytopathologisch Laboratorium „Willie Commelin Scholten", II, 1911, 2 pl.)

Während in Deutschland dieser Pilz hauptsächlich als Schädiger von Wurzelfrüchten bekannt ist, tritt in dem feuchteren Klima Hollands *Sclerotinia* schon auf dem Felde manchmal stark verheerend auf und zwar auf verschiedenen *Cruciferen* (Kohlarten, Senf, Raps), *Umbelliferen* (Kümmel, Möhre), *Papilionaceen* (Phaseolus) und *Compositen* (Salat).

Durch zahlreiche Versuche hat es sich herausgestellt, daß sich auf diesen verschiedenen Wirtspflanzen keine biologischen Rassen des Pilzes ausgebildet haben. Eine Bohnenpflanze läßt sich z. B. ebenso gut durch Mycel von Salat herstammend inficieren, als durch eine Bohnen-*Sclerotinia*. Auch in der künstlichen Cultur auf verschiedenartigen Nährmedien zeigten die von verschiedenen Wirtspflanzen isolierten Stämme keinen deutlichen Unterschied. Im allgemeinen ist die Entwicklung des Pilzes ausgiebiger

auf lebendem als auf totem Substrat. Doch büßt der Pilz auf totem Substrat seine Infectionstüchtigkeit nicht ein. Es zeigte sich, daß verschiedene Nährpflanzen durch Mycel, welches während 3 Jahren auf sterilisierten Möhrenscheiben oder auch sogar auf Würzeagar cultiviert worden war, ebenso stark inficiert wurden als durch Mycel, welches direkt von einer lebenden Pflanze übergeimpft worden war.

Die Bedingung für eine Infection ist eine feuchte Atmosphäre. Auch geht die Infection viel leichter vor sich, wenn vorher eine Wunde angebracht ist.

Sclerotinia Libertiana hat in der Cultur niemals eine *Botrytis*-Fructification gegeben.

Autoreferat.

Will, H., Beobachtungen über die Lebensdauer von Hefen in Gelatineculturen. (Centralbl. f. Bact., II., 1911. **31**, 436.)

Wesentlich für die Lebensdauer von Gelatineculturen der Hefen ist, daß das Austrocknen der Gelatine und deren Umwandlungsproducte langsam vor sich geht. Für Culturen, die längere Zeit aufbewahrt werden sollen, erschien bei Würze ein Zusatz von 10 % Gelatine am geeignetsten; 15 und 20 % beeinflußten die Vermehrung und damit die Lebensdauer ungünstig; ein Zusatz von nur 5 % rief die sehr unangenehme Erscheinung des Schwammigwerdens hervor. 10 %ige Würzegelatine und 15%ige Gelatine mit Nährsalzlösung hergestellt, erwiesen sich als gleichwertig für die Aufbewahrung von Culturen. Je weiter die Gelatine durch eine Hefe abgebaut ist, desto länger bleibt sie flüssig, unter Umständen auch noch bei sehr weitgehender Volumverminderung. Die Aufbewahrungstemperatur spielt bezüglich der Lebensdauer insofern eine Rolle, als bei höheren Temperaturen schon von Anfang an die Gelatine stärker austrocknet, als bei niedrigeren. Gleichmäßige Temperatur von 5—8° und feuchte Luft, Verhältnisse, wie sie bei Aufbewahrung in einem Eiskasten geboten sind, erhält das Leben der Culturen am längsten; bei ca. 13° halten sich die Culturen aber auch noch recht lange. Nach den bisherigen Erfahrungen blieben die Culturen bei gleichmäßiger Verteilung der Hefen in der Gelatine länger am Leben als in Stichculturen.

G. Bredemann (Cassel-Harleshausen).

Matruchot, L., Culture de la Coulemelle ou Lépiote élevée (*Lepiota procera* Scop.). [La Culture des Champignons comestibles 1911, **5**, 818—820, 2 fig.]

On sait combien courte est la liste des Champignons *Basidiomycetes* qu'on ait réussi à cultiver, par germination de la spore, jusqu'à la production des chapeaux sporifères. M. ajoute à cette liste le *Lepiota procera* Scop.

Obtenu sur milieux artificiels par germination de la spore en culture aseptique, le mycélium de Lépiote est ensemencé dans divers milieux naturels (tannée, fumier fermenté); il s'y propage lentement: au bout d'un an, les fructifications apparaissent et se développent normalement; elles atteignent de 20 à 35 centimètres. Le produit de la culture a figuré à l'Exposition publique de Champignons de la Société mycologique de France, en octobre 1911.

L. Matruchot.

Kühl, H., Zur Charakteristik des *Aspergillus glaucus*. (Zeitschr. Angew. Mikrosk. 1911, **16**, 85—88.)

Die Mitteilung bringt nichts Neues an Tatsachen, das besprochene Verhalten des Pilzes gegen Wärme ist ebenso bekannt wie das gegen die verschiedenen Substrate; anscheinend ist Verf. die Literatur darüber nicht bekannt. Wehmer.

Weir, J. R., Untersuchungen über die Gattung *Coprinus*. (Flora 1911, N. F., **3**, 263—320.)

Die Verflüssigung des Hutes von *Coprinus fimetarius* ist eine Art von Selbstverdauung (Buller), die gänzlich unabhängig von der Mitwirkung von Bacterien vor sich geht.

Außer dem Enzym, das die Selbstverdauung bewirkt, gelang es dem Verf., noch eine Reihe anderer Encyme nachzuweisen, deren Vorkommen bei den verschiedenen Arten meist in engem Zusammenhange steht mit der Beschaffenheit des Substrates, auf dem die einzelnen Arten gedeihen. Die Untersuchung über proteolytische Encyme, deren Wirkung am stärksten bei natürlichem Säuregehalt ist, führte zu dem Resultat, daß nicht nur der eigene Proteïngehalt, sondern auch Wittepepton und Fibrin verdaut wird. Die Verdauung erfolgt durch Encyme, die sich infolge ihrer verschiedenen Löslichkeit leicht isolieren lassen.

Alle Teile des Pilzes bestehen mehr oder weniger aus Chitin. Nur die Lamellen setzen sich der Hauptsache nach aus anderen Stoffen zusammen. Wahrscheinlich erklärt sich hieraus die Tatsache, daß die Lamellen leichter zerfließen als die übrigen Teile.

Im allgemeinen kann jeder Teil von Hut und Stiel einen neuen Fruchtkörper bilden. Doch ist die Regenerationsfähigkeit der einzelnen Teile verschieden groß. Sie hängt besonders ab von dem Alter, dem chemischen Inhalt und der morphologischen Beschaffenheit des betreffenden Teiles.

Bei allen *Coprinus*-Arten fand Verf. eine mehr oder weniger stark ausgeprägte Polarität, die besonders an der dem Substrat abgekehrten Seite zum Ausdruck kommt. Die gleiche Fähigkeit besitzen verschiedene *Polyporeen*.

Pfropfungsversuche ergaben fast stets ein günstiges Resultat. In gewissen Fällen scheint auch eine gegenseitige Beeinflussung beider Pfropfstücke, wenigstens in habitueller Beziehung, möglich zu sein. Beobachtungen an holzbewohnenden Pilzen (*Fometes, Trametes, Polyporus, Stereum* u. a.) deuten auf eine Art von gegenseitigem Parasitismus hin.

Eigenartige biologische Verhältnisse zeigt *Coprinus fimetarius var. macrorrhiza*. Das wurzelähnliche Sclerotium ist hier deutlich positivgeotropisch und besitzt eine außerordentliche Regenerationsfähigkeit. Außerdem zeichnet sich der Pilz vor den anderen Arten der Gattung *Coprinus* durch seine Indifferenz gegenüber dem Lichte aus. O. Damm.

Goupil, R., Recherches sur *l'Amylomyces Rouxii*. (Compt. Rend. 1911, **153**, 1171—1174.)

Amylomyces Rouxii zeichnet sich durch die Fähigkeit aus, ganz außerordentlich große Mengen Bernsteinsäure zu producieren. Während bei der Bierhefe nach Pasteur nur 0,6 % des verschwundenen Zuckers

in Bernsteinsäure besteht, stellt Verf. für *Amylomyces Rouxii* Bernsteinsäure in Mengen von über 25 % fest. Die Maximalproduction findet 4—5 Tage nach der Aussaat statt, nach vollendeter Gärung beträgt die Bernsteinsäureproduction nur noch 6 %.

Die Art des Zuckers ist ohne Bedeutung für die Production von Bernsteinsäure. Im Gegensatz zu den Angaben früherer Beobachter kann Verf. in Culturen des *A. Rouxii* weder Oxal- noch Milchsäure feststellen. („*Amylomyces*" *R.* = *Mucor R.*) HERTER (Tegel).

PINOY et MAGROU, Sur une méthode de diagnostic possible de la Sporotrichose par inoculation directe de pus au cobaye. (Compt. Rend. Soc. Biologie, 1911, **71**, 387—388.)

P. et M. ont appliqué à la Sporotrichose le procédé employé par M. à la reproduction expérimentale de la Botryomycose chez le cobaye (voyez ci-dessous). L'inoculation réussit; on observe, au milieu de leucocytes dégénérés, de nombreuses conidies-levures du parasite (méthode de différenciation de CLAUDIUS).

En cas de diagnostic de douteux Sporotrichose, ce procédé pourrait peut-être rendre les mêmes services que l'inoculation des crachats ou du pus au cobaye dans la Tuberculose. L. MATRUCHOT.

MAGROU, J., Sur la Botryomycose expérimentale. (Compt. Rend. Soc. Biologie, 1911, **70**, 220—222.)

C'est une démonstration intéressante, à propos d'une question très discutée. M. conclut:

1° le botryocoque, inoculé, en culture pure sur crin de cheval stérilisé, dans le testicule du cobaye, est capable de donner lieu chez cet animal à la formation de tumeurs botryomycosiques, renfermant les grains jaunes caractéristiques du botryomycome spontané du cheval.

2° le même organisme, inoculé dans ces conditions, donne in vivo des formes d'involution identiques par leur aspect et leur disposition aux massues des grains jaunes d'actinomycose, et qui peuvent être considérés comme homologues de la coque réfringente des grains botryomycosiques du cheval, dont elles présentent les réactions tinctoriales.

L. MATRUCHOT.

KARWACKI, L., Fréquence des Streptothricées dans les crachats tuberculeux. (Compt. Rend. Soc. Biologie, 1911, **70**, 180—181.)

Les *Streptothrix* occupent une place très importante dans la flore microbienne des crachats tuberculeux. Une espèce nouvelle, *S. fusca*, d'ailleurs insuffisamment décrite. L. MATRUCHOT.

RUBY, J. et RAYBAUD, L., L'*Apiosporium oleae*, parasite de la Cochenille de l'Olivier. (Compt. Rend. Soc. Biologie, 1911, **71**, 214—216.)

La Cochenille de l'Olivier, *Lecanium olex*, renferme souvent dans l'intérieur de son corps des cellules-levures. R. et R. démontrent qu'il y a identité spécifique entre ces formes-levures et l'*Apiosporium oleae* qui

cause la maladie du „noir“ de l'Olivier. Les auteurs supposent, en outre, que les cellules-levures provoquent la mort des Cochenilles envahies.

L. MATRUCHOT.

TROISIER, J. et BERTHELOT, A., Sporotrichose gommeuse lymphangitique et ostéo-articulaire guérie par la dijodotyrosine. (Compt. Rend. Soc. Biologie, 1911, **71**, 264—266.)

Guérison d'un cas de Sporotrichose ostéo-articulaire par ingestion de la 3—5 diiodo-1-tyrosine, à raison de 1 gramme à 1 gramme 80 par jour, en doses fractionnées. L. MATRUCHOT.

COSTA, S., Chancre syphiloïde de la muqueuse nasale, lymphangite et adénites, provoqués par *Sporotrichum Beurmanni*. (Compt. Rend. Soc. Biologie, 1911, **71**, 35—37.)

Infection sporotrichosique empruntant le masque de la syphilis primaire. La réaction de WASSERMANN est négative; la sporoagglutination se montre positive; l'ensemencement du pus donne des cultures pures de *Sporotrichum Beurmanni*. L. MATRUCHOT.

ERIKSSON, J., Der Malvenrost (*Puccinia Malvacearum* MONT.), seine Verbreitung, Natur und Entwicklungsgeschichte, 123, 6 Taf. 18 Textfig. (Kungl. Svensk. Vetenskaps-Akad. Handl. 1911, **47**, 2.)

Nach interessanten Angaben über Herkunft und Verbreitung des Pilzes und über seine Wirtspflanzen kommt Verf. auf Wechselbeziehungen zwischen Wirtspflanze und Pilz zu sprechen. Gewisse Beobachtungen sprechen dabei deutlich für eine schwankende Lebensenergie des Pilzes. Bei Culturen verschiedener Malvenarten nebeneinander zeigte sich ferner eine verschiedene, den einzelnen Arten oder Rassen innewohnende Widerstandsfähigkeit gegenüber dem Pilz. Bemerkenswert sind die Versuche zur Prüfung der Ansteckungsfähigkeit des Pilzes: Gesunde Pflanzen wurden in verschiedenen Entfernungen von kranken gepflanzt. Verf. kommt hier zu demselben Ergebnis wie beim Getreideroste, daß nämlich unter Umständen schon eine geringe Entfernung — im vorliegenden Falle 20 m — genügt, um die nachweisbare Verbreitung des Pilzes zu hemmen. Die Versuche ergaben in zwei verschiedenen Jahren, 1900 und 1903, jedesmal diese überraschend geringe, sichtbare Verbreitungsfähigkeit des Pilzes.

Bezüglich der Frage nach einer etwaigen Specialisierung des Pilzes denkt Verf. an die Möglichkeit, daß biologische Rassen des Pilzes vorliegen, ähnlich wie er sie bei *Puccinia graminis* festgestellt hat. Obwohl die Versuche bewiesen, daß *Puccinia Malvacearum* sehr leicht auf verschiedene Malvaceen-Arten übersiedelt, so läßt sich doch denken, daß diese *Puccinia*, wie sie auf *Althaea rosea* auftritt, nicht immer und überall biologisch dieselbe ist.

Die Tatsache, daß bei gleichen Boden- und Witterungsverhältnissen zweier Orte doch an dem einen nur gesunde, an dem anderen nur kranke Pflanzen auftreten können, ist nach Ansicht des Verfassers durch die Verwendung von gesunden resp. kranken Samen zu erklären.

Bezüglich der vieldiscutierten Frage nach der Überwinterung des Pilzes kommt Verf. zu der Überzeugung, daß die Sporen während des

Winters ihre Keimfähigkeit verlieren. Auch als Mycel überwintert der Pilz nicht, weder im Samen, noch in Blattresten oder dgl. Der Pilz überwintert vielmehr in der Stammknospe im Plasmastadium, als Mycoplasma. Wie beim Getreide, beobachtete der Verf. auch bei *Althaea rosea* einen Unterschied zwischen der Dichtigkeit des Zellplasmas eines gesunden Stammes und der eines kranken: „Das dickere Plasma dieser Zellen erinnert sehr stark an das dicke Plasma, das in vielen Zellen der schwer rostbefallenen Getreidesorten vorkommt und das ich in früheren Schriften als Mycoplasma aufgefaßt und beschrieben habe.“

Dem Verf. ist es nunmehr gelungen, den Nachweis der Entstehung dieses Mycoplasmas zu führen im Zusammenhang mit anderen interessanten Beobachtungen. Bei Infectionsversuchen hat sich gezeigt, daß einzelne Infectionsserien negativ ausfielen, obwohl das Infektionsmaterial ebenso keimfähig war wie bei den positiven Versuchen und obwohl keine Immunität der Versuchspflanzen vorgelegen hatte. Bei Untersuchung der positiv ausgefallenen Infektionsserien wurde constatiert, daß das Eindringen der Pilzkeime 10 Stunden bis zu einem Tage nach der Infection beginnt, unmittelbar an dem Pünktchen der Epidermiswand, wo das Körperchen gehaftet hatte. „Es entsteht im Innern der Epidermiszelle ein in die Länge gezogener, am häufigsten schwach bogenförmiger Keimschlauch, der sich gegen die Innenwand der Zelle schief einrichtet.“ Der Pilz verbreitet sich dann in die Nachbarzellen und in die anstoßenden Intercellularräume; nach 4—5 Tagen sind die Pallisadenzellen größtenteils von zahlreichen Pilzfäden erfüllt.

Bei den negativ ausgefallenen Infectionsserien nun hat Verf. ein völlig anderes Verhalten des Sporenkeimes festgestellt. Er nimmt dort seinen Weg in die Wirtspflanze nicht durch epidermale Schlauchbildung, sondern durch Erguß seines Plasmainhaltes in das Innere der nächstliegenden Epidermiszelle. An der jeweiligen Innenseite der Epidermiswand tritt dann ein ausgebreitetes Plasma von unregelmäßiger Form auf. Nachdem der Kern der Epidermiszelle eine Hypertrophie erfahren, wird er nach 2 bis 3 Tagen aufgelöst. Das Pilzplasma wandert dann in die Pallisadenzellen und nimmt seinen Weg durch die ganze Pflanze.

Diese Beobachtungen gewinnen an Bedeutung dadurch, daß der Verf. festgestellt hat, daß die Sporen gar nicht gleichartig sind, sondern daß eine innere Wesensverschiedenheit zwischen zwei biologisch getrennten Formen besteht. Er beobachtete, daß die Sporen in zweierlei Weise auskeimen. Der eine Typus ist die gewöhnliche Keimung mit Promycel und Sporidienabschnürung, beim anderen erfolgt die Keimung mit langen, schmalen, durch Querwände in zahlreiche Glieder geteilten Fäden; die Endglieder trennen sich von einander, werden rundlich und sind zuerst von den Sporidien kaum zu unterscheiden. Während jedoch die Sporidien mit einem dünnen seitlichen Keimschlauch keimen, zeigen die Conidien des zweiten Typus bei der Keimung einen dicken Schlauch an der Spitze. Da es dem Verf. gelungen ist, festzustellen, daß die positiven Infectionsserien den kurz auskeimenden, die negativen dagegen den lang auskeimenden Sporen zugeschrieben werden müssen, so ist auch die Infection mit Keimschlauch auf die kurz auskeimenden, die Infection mit Plasma auf die lang auskeimenden Sporen zurückzuführen.

Der Pilz tritt aus dem plasmatischen in den fadenförmigen Zustand unmittelbar vor dem Hervorbrechen der Pusteln. Die Vorgänge spielen

sich in derselben Weise ab, wie sie schon in den Arbeiten über den Getreiderost beschrieben worden sind („Über das vegetat. Leben der Getreiderostpilze“ Kungl. Svenska Vetenskaps. Akad. Handl. 1902—1904). Bei Infectionsversuchen teils mit Sporen, die von natürlich überwinterten Pflanzen, teils mit Sporen, die von künstlich oder halbkünstlich überwinterten stammten, stellte es sich heraus, daß die letzteren ausschließlich oder doch zum großen Teil mit kurzen Promycelien, die ersteren dagegen ausschließlich oder fast ausschließlich mit langen Fäden keimten. Es kommt also höchst wahrscheinlich die lang auskeimende Form durch Kältewirkung zustande.

Der Verf. unterscheidet einen primären und einen sekundären Krankheitsausbruch; der erstere findet nicht früher als 3 Monate nach der Aussaat statt; vorher hat man keine Pusteln zu erwarten, es sei denn, daß in unmittelbarer Nachbarschaft sich schon kranke Stöcke befinden. Die gleichmäßige Verteilung der Pusteln über die ganze Blattfläche ist auffallend; sie treten nur auf Blättern auf, die ihr Wachstum vollendet haben, analog dem Auftreten der Getreiderostpilze, speziell dem des Gelbrostpilzes *(Puccinia glumarum)*.

Der Verf. führt die Ursache dieses primären Krankheitsausbruches auf den in der Pflanze selbst lebenden Pilzkeim zurück. Im Gegensatze hierzu ist der secundäre Krankheitsausbruch die Folge einer Neuinfection von außen. In diesem Falle zeigen die Pusteln nicht dieselbe Regelmäßigkeit im Auftreten.

Interesse verdienen auch die Überwinterungsversuche des Verf. mit kranken Stockrosenpflanzen. Es zeigte sich, daß eine plötzliche und dazu dauernde Veränderung der umgebenden Wärme und Feuchtigkeit nicht nur das normale Wachstum der Wirtspflanze, sondern auch das des Pilzes stört. Wird die Wirtspflanze plötzlich zu starkem Wachstum angeregt, dann wird ein Ausbruch des Pilzes an den neu entstehenden Blättern verhindert.

Der Verf. empfiehlt als einziges zuverlässiges Bekämpfungsmittel die Auswahl und die Cultur reiner Stockrosenstämme, nebenbei vollständige Entfernung aller kranken Malvaceen aus der Nähe der Stockrosencultur. Fuchs (Dahlem).

Busse, W., Untersuchungen über die Krankheiten der Rüben. 6. Über das Vorkommen von Wurzelbranderregern im Boden, von W. Busse, L. Peters und P. Ulrich. (Arb. Kaiserl. Biolog. Anst. f. Land- u. Forstw. 1911, **8**, Heft 2, 260—302.)

Alle früher von Busse und Ulrich untersuchten Rübensaaten des In- und Auslandes hatten sich, wie dieselben 1908 an gleichem Orte mitteilten, als von *Phoma Betae* Frank befallen erwiesen, die zwei anderen Wurzelbranderreger (*Pythium Debaryanum* Hesse und *Aphanomyces laevis* de By.) wurden auf der Rübensaat in keinem Falle gefunden; daraus ergibt sich, daß die Erkrankungen durch die zwei letztgenannten Pilze jedenfalls nicht von den Rübenknäueln ihren Ausgang nehmen. Es bedurfte nunmehr noch exakter Feststellungen über Auftreten und Verteilung dieser Pilze im Ackerboden, zumal frug es sich, ob auch *Phoma Betae* im Boden vorhanden ist.

Verff. berichten dann in drei Abschnitten über Vorversuche bezüglich des Vorkommens von Wurzelbranderregern überhaupt, über Nachweis und Vorkommen der einzelnen speziell im Boden, sowie über deren Verbreitung und Abhängigkeit ihres Auftretens von Witterungs- und Bodenverhältnissen. Nur die hier in Frage kommenden Hauptpunkte ihrer umfangreichen Feststellungen seien kurz hervorgehoben. Wurzelbranderreger kommen sowohl auf dem Saatgut wie im Boden vor, in letzterem haben offenbar *Pythium* wie *Aphomyces* ihren Sitz (letzterer war bislang nur als Wasserbewohner bekannt), von *Pythium* war das nach früheren Beobachtungen anderer ohne weiteres anzunehmen. Keineswegs ist aber *Phoma*, wie das FRANK seinerzeit angab, ein in Rübenböden sehr verbreiteter Pilz, er tritt da vielmehr im allgemeinen n i c h t auf, geht anscheinend auch bei Zuführung in der Erde schon nach kurzer Zeit zugrunde.

Die Mehrzahl der Erkrankungen durch die in allen Teilen des Deutschen Reiches sehr verbreiteten drei Pilze entfällt auf *Phoma Betae*, durch die Saat wird sie reichlich auf den Acker verschleppt. *Pythium* befällt die Rübenpflänzchen alsbald nach der Keimung und in den ersten Entwicklungsstadien, *Phoma* und *Aphomyces* treten erst später in Tätigkeit; feuchtes Wetter im Frühjahr begünstigen *Pythium* und *Aphomyces*, bei trockner Witterung überwiegt *Phoma*. Bestimmte Beziehungen der einzelnen Wurzelbranderreger zur Bodenbeschaffenheit waren nicht nachzuweisen.

Die Einzelergebnisse der zahlreichen Untersuchungen der Verff. sind in 22 Tabellen übersichtlich zusammengestellt. WEHMER.

FRON, G., Nouvelles observations sur quelques maladies des jeunes plants de Coniféres. (Bull. Soc. Mycol. 1912, **27**, 476—481.)

Diese Beobachtungen beziehen sich auf das Auftreten des *Lophodermium brachysporum* ROSTR. auf *Pinus Strobus* und des *Gloeosporium taxicolum* ALLESCH. auf *Taxus baccata*. ED. FISCHER.

WOLF, FR., The brown leaf spot of Coltsfoot, *Tussilago farfara* L. (Ann. Mycol. 1912, **10**, 65—67.)

Beschreibung einer Blattfleckenkrankheit des Huflattichs, verursacht durch die von REHM beschriebene *Sphaerella Tussilaginis* (= *Ramularia brunnea* PECH.). Vorkommen: Ithaca (Newyork). Folgt die Diagnose des Conidien- und Ascusstadiums. NEGER.

BAUDYŠ, E., Nemoci a škůdci rostlin kulturních v roce 1911 ve středních a severovýchodních Čechách se vyskytnůvší [= Krankheiten und Schädlinge auf Kulturpflanzen von Mittel- und Nordost-Böhmen, im Jahre 1911 bemerkt]. (Zemědělský Archiv = Archiv f. Bodencultur, Prag 1911, S.-A., 3pp.)

Verf. gibt u. a. auch alle Pilzschädlinge an, die auf den diversen Culturpflanzen 1911 im obengenannten Gebiete auftraten. Auffallende Daten werden nicht mitgeteilt. MATOUSCHEK.

Griffon et **Maublanc**, Notes de Pathologie végétale et animale. (Bull. Soc. Mycolog. de France, 1912, **26**, 469—475.)

In diesen kurzen Notizen wird eine irrtümliche Angabe von E. Marchand, nach welcher *Plasmodiophora Brassicae* auf anderen Pflanzen als auf *Cruciferen* vorkommen soll, berichtigt, ferner werden Beobachtungen mitgeteilt über ein wohl von Insekten bewirktes Absterben von Rottannenzweigen, wobei sich auf den Bruchstellen der Zweige ein *Cladosporium* angesiedelt hat. In den Alpes-Maritimes trat zum erstenmal in Frankreich die sog. Gaffakrankkeit der Oliven (*Gloeosporium olivarum* Ver. d'Alm) auf. Sodann beschreiben die Verff. zwei neue, auf Birnen auftretende Imperfekten: *Lasiostroma pirorum* nov. gen. et sp. und *Phoma umbilicaris* nov. sp. Endlich wurde eine *Saprolegnia*-Erkrankung von Fischen beobachtet, bei welcher die Verff. an wirklich parasitäre Natur des Pilzes zu glauben geneigt sind. Ed. Fischer.

Larsen, L. D., Diseases of the pine apple. (Report of work of the Experiment Station of the Hawaiian Sugar Planters' Association. Pathological and physiological series. Bulletin Nr. 10. Honolulu 1910, 72 pp., 26 Fig.)

Der wichtigste Schädling der Ananas ist *Thielaviopsis paradoxa* (de Seynes) von Höhn. Dieser Pilz verursacht drei Krankheiten: die Weichfäule der Früchte, die Wurzelfäule der Stecklinge und die Blattfleckenkrankheit. Der Pilz vermag im Boden weite Strecken zu durchwachsen und ist imstande in gesunde reife wie unreife Ananasfrüchte einzudringen, ohne dazu Wunden nötig zu haben. Allerdings erleichtern ihm letztere, ebenso wie feuchte Atmosphäre das Eindringen in die Wirtspflanze. Bei der Verbreitung des Pilzes spielen Insekten eine wichtige Rolle, indem sie die Sporen mit sich herumtragen und in die Verletzungen der Oberhaut gelangen lassen.

Verf. cultivierte den Pilz und stellte Infectionsversuche an, die sämtlich ein positives Resultat ergaben. Die erhaltenen Fruchtformen des Pilzes waren zwei Typen von Microconidien, sowie Macroconidien. Die verschiedenen Fruchtformen werden beschrieben und abgebildet.

Von den übrigen Krankheiten der Ananas verdienen Erwähnung:

Die Braunfäule. Als Ursache stellt Verf. durch Infectionsversuche ein *Fusarium* fest. Dasselbe wird abgebildet.

Die Reifefäule. Urheber ein hefeähnlicher Organismus, der auf 10%igem Zuckeragar eigentümliches sternförmiges Wachstum zeigt. Auch dieser Organismus wird abgebildet.

Außerdem enthält die Arbeit eine Reihe von anderen Schädigungen der Ananasculturen, die durch schöne Abbildungen illustriert werden. W. Herter (Tegel).

Rankin, W., *Sclerotinia panacis* sp. nov. the cause of a root rot of Ginseng (with 1 Plate and Textfigure). (Phytopathology 1912, **2**, 28.)

An *Panax quinquefolium* L. tritt häufig eine Wurzelfäule auf, bei der die Wurzeln sich kohlschwarz färben. Verf. versuchte den Erreger zu isolieren, doch gelang es ihm nicht bei Zimmertemperatur aus den erkrankten Wurzeln das Pilzmycel zu züchten. Da die Krankheit sich in

der Natur während des Winters ausbreitet, stellte Verf. Versuche bei 4° C. an; es entwickelte sich ein *Rhizoctonia*-ähnliches, reich verzweigtes Mycel, das schon nach wenigen Tagen Sklerotien bildete. Der Pilz gehörte zur Gattung *Sclerotinia* und wird vom Verf. als *Sclerotinia panacis* n. sp. beschrieben. Die Diagnose lautet: *Sclerotinia panacis* n. sp.: Apotheciis gregaris vel solitariis, nonnunquam caespitosis: Sclerotiis, magnis 0,3—1 cm diam., irregulariter depresso globosis, solitariis vel aggregatis, nigris; discocarpis carnosis, sub coriaceis, initio clausis vel globosis, dein expandentibus, planis, rotatis clare depressis in vel prope centrum, unde sinus in hymenio radiatim extendunt, plerumque contortis vel irregulariter lobulatis 1,5—2,5 cm diam., rubro-brunneis (OBERTHUR et DANTHENAY[1]); stipite levi, tortuso, vario in longitudine, 2—3 mm diam., obconico.

Ascis constricto-cylindraceis, apice rotundatis, 125—137,5 × 6,4—6,5, octosporis. Sporidiis oblique monosticis, hyalinis 11,7—16 × 4,8—7,5. Paraphysibus sparsis, apice paulo tumescentibus; Conidiis globosis 3—5,5 μ, in Conidiophoris verticillatis. Mycelio *Rhizoctonia* simile, initio hyalino, dein nigro.

Hab. in rhizomatibus *Panax quinquefolium* in terra immersis prope Apulia, N. Y., Amer. bor. RIEHM (Gr.-Lichterfelde).

VILL, Die Trüffeln. [Anregungen zur Trüffelzucht.] (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtsch., 1912, **10**, 1, 43—54.)

Die durchschnittliche Jahres-Trüffelernte in Frankreich berechnet man auf $3^1/_2$ Millionen Pfund; die ganze Trüffelernte Deutschlands beträgt höchstens 1000 kg im Jahr. Es erscheint daher wünschenswert, die künstliche Anzucht und Vermehrung der Speisetrüffeln in Deutschland zu fördern. Unter diesen Gesichtspunkten gibt Verf. eine Anleitung zu praktischen Anbauversuchen der Trüffel. In den einzelnen Abschnitten der Arbeit werden behandelt: I. Herleitung des Wortes Trüffel; II. Beschreibung der für die Anzucht in Betracht kommenden Arten: *Terfezia leonis* TUL., *Tuber melanosporum* VITT., *T. aestivum* VITT. und ihr Vorkommen; III. Entstehung der Trüffeln; IV. Versuche zur künstlichen Anzucht. — Hier bespricht Verf. eingehend die Beschaffung des Trüffelmaterials, die Sporen der Trüffeln und deren Verbreiter, die Zwischenwirte und die Trüffelammen. Der Absatz über die Cultur der Trüffeln behandelt zunächst die Vorschriften für die künstliche Anzucht und danach in gleich sorgfältiger Weise die für die natürliche Anzucht wichtigsten Gesichtspunkte. — V. Eigentümlichkeiten im Leben der Trüffeln; VI. Weitere Trüffelarten zu Versuchen: Unter besonderen klimatischen und Bodenverhältnissen wird der Anbau von *Choiromyces myandriformis* VITT., *Tuber brumale* VITT., *T. mesenterium* VITT. (und *T. excavatum* VITT.) vielleicht eher zum Ziele führen. LEEKE (Neubabelsberg).

SCHÖNFELD, F. und **HIRT, W.,** Das Verhalten der Hefe in der Praxis zu ihren chemischen und physiologischen Eigenschaften. (Wochenschr. f. Brauerei 1911, **28**, 421 u. f.)

Die beiden Hefenrassen *D* und *K* der Berliner Versuchsbrauerei zeigen, wie hier an der Hand einer größeren Zahl von Untersuchungen

1) OBERTHUR et DANTHENAY, Repertoire de couleurs, Vol. 2.

dargetan wird, Unterschiede in Zusammensetzung und Eigenschaften, deren Einzelheiten von den Verff. zusammengestellt werden. WEHMER.

RUMBOLD, C., Über die Einwirkung des Säure- und Alcaligehaltes des Nährbodens auf das Wachstum der holzzersetzenden und holzverfärbenden Pilze; mit einer Erörterung über die systematischen Beziehungen zwischen *Ceratostomella* und *Graphium*. (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtsch. 1911, **9**, 429.)

Zur Verhinderung der Blau- bzw. Schwarzfäule des Holzes tauchen die Holzgesellschaften das frischgesägte Holz der gelben Kiefer (*Pinus palustris*) und des roten Gummibaumes (*Liquidambar styraciflua*) in Lösungen von Natriumcarbonat bzw. Natriumbicarbonat oder neuerdings auch in verdünnte Schwefelsäure ein. Die Resultate sind jedoch schwankend und nicht zufriedenstellend. Um die Ursache der schwankenden Wirkung zu erforschen, untersuchte Verf. die Widerstandsfähigkeit von *Ceratostomella* und *Graphium*, welche beiden Pyrenomyceten mit die hauptsächlichsten Erreger der Blaufäule sind, gegen Säure und Alkali. Beide Pilze erwiesen sich bei Laboratoriumsversuchen als recht empfindlich gegen Alkali und als wenig empfindlich gegen Säure. Zusatz von $^1/_5$ % NaOH oder Na_2CO_3 zu 1 %iger Malzextractlösung bzw. $^1/_2$ % Na_2CO_3 zu Agar hinderte die Keimung der Sporen nicht, hob jedoch das Mycelwachstum auf; Zusatz von 1 % Na_2CO_3 zu Agar hob auch die Keimung auf. In 5 %iger Citronensäurelösung fand dagegen noch Keimung der Sporen statt, und das Mycel von *Ceratostomella* wuchs auf Nährböden mit bis zu 2 % Säure. Splintbohlen vom roten Gummibaum, die in 7 %ige Schwefelsäure getaucht waren, wurden von der Blaufäule ebenso rasch ergriffen, wie nur in Wasser getauchte Hölzer, während durch Eintauchen der Splintbretter von *Liquidambar* und *Pinus* in eine heiße 7—8 %ige Na_2CO_3-, oder in eine heiße 8—10 %ige $NaHCO_3$-Lösung die Blaufäule auf ihnen verhindert wurde. Verf. nimmt an, daß die Gründe, weshalb beim Soda-Eintauchverfahren so starke Sodalösungen (5—8 %) nötig sind und weshalb trotzdem mit diesem Verfahren schwankende Resultate erzielt werden, darauf zurückzuführen sind, daß an der Oberfläche der Hölzer eine ziemlich große und schwankende Menge von Säure vorhanden ist. Untersuchungen darüber wurden leider nicht gemacht.

Der II. Teil der Arbeit beschäftigt sich mit Untersuchungen über die Wirkung von Säure und Alcali und von verschiedenen als Holzimprägnierungsmittel in den Handel gebrachten Chemikalien auf das Mycelwachstum verschiedener holzzerstörender Pilze. In Nähragar tötete Zusatz von 0,125 % Na_2CO_3 *Coniophora cerebella*, *Polystictus versicolor*, *Schizophyllum alneum* und *Lenzites sepiaria*; in Brot starb *Polystictus versicolor, Polyporus vaporarius* und *Schizophyllum* erst bei Zusatz von 0,88 % Na_2CO_3, *Coniophora* widerstand dieser Concentration noch. Zusatz von 0,25 % H_2SO_4 tötete auf Agar *Lenzites* und *Polystictus versicolor,* dagegen nicht *Coniophora* und *P. hirsutus,* letzterer starb bei 0,5 % H_2SO_4. Von Kresol, Kreosolkalzium, Kreosot und Zinkchlorid erwiesen sich Kresol und Kreosot als die besten Mittel, um das Wachstum von *Coniophora*, *Lenzites* und *Polystictus* zu verhindern, daran schloß sich Kresolkalzium, während Zinkchlorid am wenigsten brauchbar war. Mit Zinkchlorid imprägniertes *Pinus*-Holz ließ allerdings innerhalb dreier

Monate kein Wachstum aufkommen, die übergeimpften Pilze waren aber nicht abgetötet, während bei einem gleichen Versuch mit Kresolkalzium alles in den Kolben eingeimpfte Mycel abgestorben war.

Eine Anzahl Versuche über die Wirkung verschiedener organischer Säuren auf die Sporenkeimung genannter Pilze ergab schwankende Resultate; Verf. führt sie wohl mit Recht auf die verschiedene Lebensfähigkeit der Sporen selbst zurück.

Zum Schluß gibt Verf. eine eingehende, von Abbildungen unterstützte Monographie der benutzten Pilze *Ceratostomella* und *Graphium*. Die systematische Untersuchung dieser Pilze lieferte eine weitere Stütze für die zuerst von Münch behauptete Zusammengehörigkeit der beiden Pilze, welcher zwei Arten der Gattung *Graphium* für unvollkommene Formen von *Ceratostomella* erklärte.

G. Bredemann (Cassel-Harleshausen).

Diedicke, H., *Myxofusicoccum* nov. gen. *Sphaeropsidearum*. (Ann. Mycol. 1912, **10**, 68—72.)

Der Verf. stellt die neue Gattung *Myxofusicoccum* auf und zieht zu derselben eine Reihe von *Phoma*-, *Fusicoccum*- und *Myoxosporium*-Arten. Charakteristisch für die Gattung ist, daß das Fruchtgehäuse von aus langfaserigen Zellen gebildeten Säulen durchzogen ist. Nach der Fassung, welche der Autor der Gattung gibt, würde die letztere jetzt 16 Arten umschließen.

Neger.

Höhnel, Fr. von und **Weese, J.**, Zur Synonymie der *Nectriaceen*. (Ann. Mycol 1911, **9**.)

Verff. intentifizierten zahlreiche besonders von P. Hennings und Rehm aufgestellte *Nectriaceen*-Arten und bringen in knapper Zusammenstellung die Resultate ihrer Untersuchungen.

Eddelbüttel.

Arthur, J. C., New species of *Uredineae* VIII. (Bull. of the Torrey Bot. Club 1911, **38**, 369—378.)

Bei der monographischen Bearbeitung der nordamerikanischen Rostpilze ist der Verf. auf zahlreiche neue Arten gestoßen, von denen hier als Fortsetzung früherer Zusammenstellungen weitere 11 Arten aus den Gattungen *Puccinia* und *Uromyces* beschrieben werden. Besonders zahlreich scheinen in Amerika die auf *Baccharis* lebenden Puccinien zu sein, denn den bereits bekannten Arten werden nicht weniger als vier neue hinzugefügt.

Dietel (Zwickau).

Sydow, H. et **P.**, Novae fungorum species VII. (Ann. Mycol. 1912, **10**, 77—85.)

Neue vorwiegend aus Manila, Kamerun, Kongo, Deutsch-Südwestafrika, Japan usw. stammende Pilze, und zwar: *Ustilagineen*, *Uredineen*, *Ascomyceten*. Neue Gattung: *Calopactis (Sphaeropsideen)* in Colorado (Nordamerika).

Neger.

Ricken, Die Blätterpilze (*Agaricaceae*) Deutschlands und der angrenzenden Länder, besonders Österreichs und der Schweiz; mit 128 kolorierten Tafeln nach Vorlagen des Verf., Lieferung 1—4. (Theodor Oswald Weigel, Leipzig 1911.) (Preis der Lieferung M. 3,00.)

In der deutschen systematischen Pilzliteratur ist insofern eine empfindliche Lücke auszufüllen, als wir kein Bestimmungsbuch besitzen, das sich durch möglichste Vollständigkeit der Abbildungen auszeichnet. Das uns hier vorliegende Werk unterscheidet sich nun dadurch von anderen, daß es eine außerordentlich große Anzahl (es sind 1500 Species in Aussicht genommen!) von Vertretern aller Gattungen der Agaricineen auf farbigen Tafeln zur Darstellung bringt. Die Abbildungen sind zwar zum Teil etwas schematisch und sehr farbenfreudig, aber im ganzen doch recht gut und von kurzen, präzisen Diagnosen und Angaben über Standort usw. begleitet. Außer den Fruchtkörpern sind auch die Sporen, Basidien und Cystiden, die als diagnostisches Merkmal vielleicht bisher noch zu wenig gewürdigt worden sind, zur Darstellung gebracht. Um die vielfach verwickelte Nomenclatur möglichst übersichtlich zu gestalten, greift Verf. auf Elias Fries's klassisches Werk „Hymenomycetes Europaei" zurück.

Es liegen bis jetzt vor Lieferung 1—4, enthaltend die *Cantharelleae, Hygrophoreae, Lactarieae, Coprineae, Marsoniae* und ein Teil der *Agariceae.*

Das populäre, aber durchaus auf wissenschaftlicher Grundlage angelegte Werk, in welchem Verf. die mühevolle Arbeit fast eines halben Jahrhunderts zusammenfaßt, wird von dem Pilzsammler und Systematiker mit großer Freude begrüßt werden. Auf den Inhalt der einzelnen folgenden Lieferungen werden wir später zurückkommen.

Schaffnit (Bromberg).

Westling, R., Über die grünen Species der Gattung *Penicillium*, Versuch einer Monographie, mit 78 Textfiguren. (Arkiv för Botan. 1911, **11**, Nr. 1, 1—156.)

— Ebenso, Vorläufige Mitteilung. (Svensk Botan. Tidskr. 1911, **5**, 80—94.)

Die neueren experimentellen Durcharbeitungen unserer allverbreiteten Schimmelpilzgattungen legen in ihren Resultaten so recht nahe, wie notwendig solche Arbeiten waren; in besonderem Maße gilt das für die „Formgattung" *Penicillium.* An ihr haben sich bekanntlich schon verschiedene Forscher in den letzten Jahren versucht, neuere Vorarbeiten sind also vorhanden, den gelungenen Abschluß gibt aber erst die hier vorliegende Arbeit Westlings, welche eine umfassende Monographie der grünen — es sind das weitaus die meisten — Species dieser Gattung darstellt. Es wird fernerhin keiner der manchen mit dem beliebten *„Penicillium glaucum"* arbeitenden Untersucher schwerlich drumhinkönnen, sich hier erst einmal über den Kreis von nicht weniger als 44 gut beschriebenen grünen Arten, denen sich noch 13 unvollständig beschriebene und 17 zweifelhafte anreihen, etwas näher zu orientieren, wenn seine eigenen Resultate überhaupt eine sichere Basis haben sollen, denn *„Penicillium glaucum"* ist nichts oder — wie man es nimmt — alles; der Name muß künftig wohl verschwinden. Mit Recht meint Verf., daß es darum nicht sonderbar ist, wie die Physiologen die Eigenschaften dieser Form so wechselnd gefunden haben; dieser Pilz kann nahezu alles.

Verf. begann seine im Institut und unter Leitung LAGERHEIMS ausgeführten Untersuchungen mit Sammeln eigenen Materials, zu dem weiter die von KRÁL, der Centralstelle für Pilzculturen der „Association internationale des Botanistes“ zu Amsterdam und THOM kamen, die von BAINIER, WEIDEMANN und DIERCKXS beschriebenen waren nicht zu erhalten; die Cultur wurde in der Regel auf Pflaumenabkochung mit Gelatinezusatz (15 %), bei Untersuchungen im Thermostaten unter Beigabe von Agar (2 %) ausgeführt; nebenbei wurde auf Kartoffeln, Mohrrüben, Malzextraktgelatine, Milch, Marantastärke (10 %) u. a. cultiviert; die eingangs genauer beschriebene Technik usw. darf hier übergangen werden. Für die Farbennuancen, deren Unterschiede von erheblicher Bedeutung sind, ist überall auf den Code des Couleurs von KLINCKSIEK und VALETTE Bezug genommen. Die mehr als 100 grünen Farbenstufen desselben reichen trotzdem nicht für Wiedergabe aller bei den *Penicillien* auftretenden Nuancen aus!

Der Hauptteil der Arbeit bespricht in getrennten Kapiteln die geschichtliche Entwicklung der heutigen Kenntnis, schildert dann ausführlich stets unter Bezug auf die in diesen Fragen bereits vorliegende Literatur Conidien, Mycel und Conidienträger, auch das wenige über die Ascusbildung Bekannte wird erörtert, endlich in dem Hauptkapitel die Systematik. In einer kurzen Übersicht der Arten werden ihre Hauptmerkmale zusammengestellt, vorweg werden sie in Gruppen geteilt: I. Morphologisch gut gekennzeichnete; II. Unvollständig beschriebene, vielleicht gute Arten; III. Zweifelhafte oder nicht aufklärbare, meist ältere. In den ersten zwei werden die Sectionen *Eupenicillium* und *Aspergilloides* (= *„Citromyces“*) unterschieden, diese weiterhin nach Größe der Conidien in je drei Abteilungen zerlegt, deren jede wieder Species mit kugeligen oder gestreckten (ellipsoidischen) enthält. Unter Berücksichtigung der durch mancherlei Schwankungen, auch durch bisweilen nur sehr geringe Größenunterschiede entstehenden Schwierigkeiten, gelangt man so zu einem guten Schema, in das die einzelnen Arten eingefügt werden. Für diese selbst liegen die unterscheidenden Merkmale in Rasenfarbe, Größe der Träger, der Sterigmen, Metulae und Conidien; wo vorhanden, kommen noch Coremien, Perithecien mit Ascosporen hinzu. Letzterer Fall ist aber ungemein selten, nur zwei Species haben Perithecien mit Sporen, zirka sechs andere sterile Fruchtkörper. 44 Species sind durch microscopische Bilder illustriert, ihre ausführliche Beschreibung ist in dem S. 60—149 umfassenden ausführlichsten Teil der Arbeit gegeben. Der Schluß derselben bringt noch eine vollständige Literaturzusammenstellung und zwecks leichterer Orientierung Aufzählung der behandelten Species mit Seitenhinweis.

Man findet 17 neue Species beschrieben (lateinische Diagnose): *P. majusculum, P. conditaneum, P. solitum, P. baculatum* (1910), *P. viridicatum, P. piscarium, P. turbatum, P. Lagerheimi, P. lanosum, P. notatum, P. cyclopium, P. corymbiferum, P. tabescens, P. ventruosum, P. frequentans, P. lividum, P. subcinereum*, die von allerlei Früchten, Samen, Zweigen, Pflanzensäften, Flechten, Drogen gesammelt wurden; ihre Beschreibung ist im Text der systematischen Aufzählung der anderen bereits bekannten eingefügt.

Als unvollständig beschrieben müssen mehrere frühere Species von BAINIER, OUDEMANS, WEIDEMANN gelten, zu den nicht aufklärbaren

rechnen neben solchen älterer Autoren einige von OUDEMANS, COOKE, auch die neueren *P. radiatum* P. LINDN. und *P. Wortmanni* KLCKER, welche [neben dem *P. anisopliae* (METSCHN.) VUILL.] wohl zu streichen wären, Merkmale von Brauchbarkeit sind wenigstens nicht bekannt.

In den Beschreibungen legt Verf. mit Recht Wert auch auf das culturelle Verhalten, das Ausschlaggebende sind ihm aber die morphologischen Verhältnisse, deren Difficilität wohl kaum bestreitbar ist; es früge sich vielleicht, ob nicht hier und da chemisch-physiologische Unterschiede mit Nutzen für Unterscheidung schwieriger Arten herangezogen werden könnten, ich habe hier speciell die enzymatischen Wirkungen, Verhalten gegen verschiedene Zuckerarten, Säuerungsvermögen u. a. im Auge, überhaupt Dinge, welche die bacteriologische Forschung ja notwendig benutzen muß, wenn sie zu Unterschieden kommen will. Kann der Systematiker sie entbehren, um so besser. Die extremen Conidienmaße sind 2 μ und 8 μ (ganz vereinzelt bis 12 μ), die großen Conidien der ersten Section sind 5 μ oder länger, die der zweiten meist 4—4,8 μ, die kleinsten meist 3—4 μ, diese Längenmaße werden aber überschritten, gehen auch herunter, so daß die Differenzen bisweilen auf $^1/_{10}$ μ sinken, die Größe allein reicht also nur in bestimmten Fällen. Bei der Form wäre auch der gelegentliche Unterschied zwischen jungen und alten Conidien zu beachten, worauf übrigens Verf. selbst hingewiesen hat. Es ist gerade in den einführenden Kapiteln über Conidien und Conidienapparat überhaupt weit mehr enthalten, als etwa eine bloße trockene morphologische Erörterung, man findet hier wertvolle, auf besonderen Studien beruhende biologische Daten usw., in deren Darstellung überall die frühere Literatur mit Geschick und Kritik verwebt ist. So sind hier Versuche über Lebensdauer der Coniden (bis 1$^3/_4$ Jahr), Einfluß niederer Temperaturen auf Mycelwachstum und Conidienbildung (bei mehreren noch unter + 4°) besprochen, Coremien, Farbstoffbildung, Gelatineverflüssigung u. a. werden discutiert.

Für die Conidien-abschnürende Zelle benutzt auch Verf. die Bezeichnung Sterigma, ihre Tragzelle hebt er als Metula in den Beschreibungen besonders hervor. Bei mehreren Arten wurden neben den normalen auch einfache Träger, also ohne Verzweigung, beobachtet, so daß die Gattung *Citromyces* wieder zu *Penicillium* gezogen wird; es ist gegen die Begründung allerdings nichts einzuwenden, da das physiologische Merkmal eines starken Säuerungsvermögens, selbst wenn es durchgreifend wäre, nicht zur Creierung einer neuen Gattung berechtigte; mit Recht weist Verf. auch auf ähnliche Verhältnisse bei *Aspergillus* (einfache neben verzweigten Sterigmen bei einigen Species) hin. Die *Citromyces*-Arten (acht) erscheinen hier also nach DIERCKXS Vorgang als Section *Aspergilloides*. Nicht weniger wird man ihm beistimmen, wenn er aus gutem Grunde die Zerreißung der Gattung *Penicillium* in zwei im System voneinander getrennte Gruppen für nicht richtig erachtet, die Zerteilung in echte *Ascomyceten* und *Fungi imperfecti* ist heute mindestens verfrüht, streng genommen auch systematisch unlogisch und praktisch wenig empfehlenswert. Minder möchte man darin beistimmen, daß er für die zwei THOMschen Käsepilze die doch schwerlich richtige Namenbildung (*P. camemberti* und *P. roqueforti* statt *P. Camembert* und *P. Roquefort*) unverändert beibehält, damit also einer weiteren Einbürgerung dieser unabsichtlich Vorschub leistet.

Die Arbeit des Verf., deren Kenntnis für jeden, der mit *Penicillium* arbeitet, unentbehrlich ist, darf als wertvolle Ergänzung pilzsystematischer Werke mit Freuden begrüßt werden, nicht zum wenigsten wird sie eine starke Anregung zum weiteren Studium dieser schwer unterscheidbaren Formen sein. Wehmer.

Cruchet, D., Mayor, E. et **Cruchet, P.**, Contribution à l'étude de la flore cryptogamique du Canton du Valais. (Bull. Murithienne, Sion. 1911, **37**, 16 p., 8°.)

Die Verff. geben das Verzeichnis der parasitischen Pilze, welche sie auf Exkursionen der Société Murithienne in der Gegend von Siders, Visp und dem Simplon gesammelt. Es sind der großen Mehrzahl nach Uredineen, unter denen sich auch eine neue Art, *Puccinia Gypsophilae repentis*, auf *Gypsophila repens* befindet. Es werden ferner hier wieder Beobachtungen mitgeteilt, die für die Zugehörigkeit des *Caeoma Saxifragae* zur *Melampsora* auf *Salix serpyllifolia* sprechen. Ed. Fischer.

Grove, W. B., New or noteworthy fungi. Part IV, plates 515, 516. (Journ. of Bot., 1912, **50**, 9—18.)

Eine kritische Liste über 30 Pilze, die meist aus der Gegend von Birmingham stammen. Sämtliche Arten sind in englischer, die neuen in lateinischer Sprache beschrieben, sie gehören folgenden Gattungen an:

*Tricholoma, Agaricus, Inocybe, Stereum, Puccinia, *Oospora, Monilia, Geotrichum, *Oedocephalum, *Penicillium, *Sporotrichum, Botrytis, *Ovularia, Acrostalagmus, Trichothecium, Arthrobotrys, Didymocladium, *Ramularia, Trinacrium, *Fusoma, *Tridentaria, *Hormiscium, Stachybotrys, *Periconia, *Zygodesmus, Acrotheca, Hormodendron.*

Folgende Pilze sind neu:

Tricholoma humile var. *evectum, *Sporotrichum terricolum, *Botrytis violacea, *Fusoma tenue, *Tridentaria setigera.*

Zu den mit * versehenen Pilzen gehören Abbildungen.

W. Herter (Tegel).

Rehm, Ascomycetes exsiccatae, fasc. 49. (Ann. Mycol. 1912, **10**, 54—59.)

Die in diesem Fasc. herausgegebenen Pilze stammen aus Tirol, Sachsen, Dänemark, England, Java, Kanada usw. Für einige neue Arten werden die Beschreibungen hier mitgeteilt, so für die kalifornische *Patellea californica*. Neger.

Literatur.

ALSBERG, C. L. and **BLACK, O. F.**, Biological and toxicological studies upon Penicillium puberulum BAIN. (Proc. Soc. Exper. Biol. 45, Meet. Columbia Univ. New York 1911, **9**, 6.)

ANONYMUS, Tomate leaf-rust, w. Illust. (Journ. Board of Agricult., 1912, 18. February, 920).

ARNAUD, G., Contribution a l'étude des Fumagines, II. Part., Systematique et organisation des espèces, 28 fig. (Ann. Ecole Nat. Agric. Montpellier, 1911, 243—330.)

ARNAUD, G. et **FOEX, ET.**, Sur la forme de l'Oidium du chêne en France. (Compt. Rend., 1912, **154**, 124—127.)

ARTHUR, J. C., Cultures of Uredineae in 1911. (Mycologia 1912, **4**, 49—65).

BACCARINI, P., Intorno ad alcune forme di Aspergilli. (Bull. Soc. Bot. Ital. 1911, 47—85.)

BANCROFT, K., Brown root disease of Para-Rubber; Hymenochaete noxia BERK. (Agric. Bull. Straits federat. Malay States, 1911, **10**, 106—108.)

—, A disease of seedlings of Palaquium oblongifolium; Laestadia Palaquii n. sp. (Ibid. 1911, **10**, 108—110.)

BARBER, M. A., The effect on the protoplasm of Nitella of various chemical substances and microorganismus, introduced into the cavity of the living cell. (Journ. of Infect. Diseas., 1911, **9**, 117.)

BARRETT, J. T., Development and sexuality of some species of Olpidiopsis (CORNU) FISCHER. (Ann. of Botan., 1912, **26**, 209—238.)

BAUDYS, E., Přezimování rezů výtrusy letuomi v Čechách [Die Überwinterung der Rostpilze durch Uredosporen in Böhmen], m. 1 Fig. (Zemědělský Archiv = Archiv f. Bodencultur in Böhmen, Prag, 1911, S.-A., 13 pp., gr. 8°.)

—, Nemoci a škůdeí rostbn kulturních v roce 1911, ve atředních a severorvýchodních Čechách se vyskytmůosi [Krankheiten und Schädlinge auf Culturpflanzen von Mittel- und Nordost-Böhmen im Jahre 1911 bemerkt]. (Zemědělský Archiv = Archiv f. Bodencultur, Prag, 1911, S.-A., 3 pp.)

—, Epidemisches Auftreten der Uredineen im Jahre 1910 in Nordböhmen. (Zeitschr. f. Pflanzenkr., 1911, **21**, 287—288.)

BEAUVERIE, J., La signification des corpuscules métachromatiques dans les cellules de céréales infestées par la rouille. (Compt. Rend. Soc. Biol., 1911, **70**, 461—463.)

BERTRAND, G., Sur le rôle capital du manganese dans la formation des conidies de l'Aspergillus niger. (Compt. Rend., 1912, **154**, 381—383).

BIERS, G. M., Curieux exemple de superposition chez le Boletus edulis, 1 tabl. (Bull. Soc. Mycolog., 1912, **27**, 494—498.)

BONDARCEV, A. S., Die Pilzkrankheiten des Pfirsichs an der kaukasischen Küste des Schwarzen Meeres. [Russisch.] (Bolězni Rastenij, St. Petersburg, 1911, **5**, 134—135.)

—, Gribnyia bolězni kuliturnych rastenij i měry boriby s nimi [Die Pilzkrankheiten der Culturpflanzen und ihre Bekämpfung]. [Russisch.] St. Petersburg, 1912, 399 pp., mit 388 Textfig.)

BOUGAULT, J. et **CHARAUX, C.**, Sur l'acide lactarinique. (Compt. Rend., 1911, **153**, 880—881.)

BOYD, D. A., Notes on parasitic ascomycetes, I. (Trans. Edinburgh Field Nat. a. Micr. Soc., 1911, **6**, 333—341.)

—, Microfungi observed near Kirkcaldy and Fushiebridge, ibid. 342—343.

BRESADOLA, J., Basidiomycetes Philippinensis, Serie I. (Hedwigia, 1912, **51**, 306—336.)

BREŽ, O., Das JENSENsche Heißwasserverfahren als Bekämpfungsmittel des Weizen- und Gerstenflugbrandes. (Monatshefte f. Landw., 1912, 17.)

BRICK, C., Über Kartoffelkrankheiten. (Verh. Naturw. Ver. Hamburg, 3. Folge, 1911, **18**, 53—54.)

BUBÁK, Ein Beitrag zur Pilzflora von Sachsen, m. 2 Textfig. (Ann. Mycolog., 1912, **10**, 46—53.)

—, Einige interessante Pflanzenkrankheiten aus Bulgarien, m. 2 Taf. und 5 Fig., I. Teil. (Centralbl. f. Bact., 1911, II, **31**. 495—502.)
BUSSE, W., Untersuchungen über die Krankheiten der Rüben. 6. Über das Vorkommen von Wurzelbranderregern im Boden, von W. BUSSE, L. PETERS und P. ULRICH. (Arb. Kaiserl. Biolog. Anst. Land- u. Forstw., 1911, **8**, H. 2, 260—302.)

CAVERS, F., Ambrosia fungi. (Knowledge 1911, **8**, 148.)
COKER, W. C. and **HYMAN, O. W.**, Thranstotheca clavata, w. Plate. Mycologia, 1912, **4**, 87—90.)
COOK, M. TH., The double blossom of the Dewberry (Fusarium Rubi WINT.), 2 tabl., 10 fig. (Delaware Coll. Agric. Experim. Station, Bull. 93, 1911, 12 pp.)
COSTA, S., Chancre syphiloide de la muqueuse nasale, lymphangite et adénites provoqués par Sporotrichum Beurmanni (Compt. Rend. Soc. Biolog., 1911,**71**, 35—37.)

DETMER, W., Das kleine pflanzenphysiologische Practicum, m. 179 Abb., 937 pp. (4. Aufl., 1912, Jena, G. Fischer.)
DIEDICKE, H., Myxofusicoccum nov. gen. Sphaeriopsidearum. (Ann. Mycolog., 1912, **10**, 68—72.)
DIETEL, P., Über die Verwandtschaftsbeziehungen der Rostpilzgattungen Kuchneola und Phragmidium. (Annal. Mycolog., 1912, **10**, 205—213.)

EDDELBÜTTEL, H., Die Sexualität der Basidiomyceten. (4. Jahresber. Niedersächs. Botan. Verein Hannover, 1911, 16 pp.)
EDGERTON, C. W., Flower infection with cotten boll rots, w. 1 Pl. (Phytopathology, 1912, **2**, 23.)
EGELAND, J., Meddelelser om norske hymenomyceten, I. (Nyt Magaz. f. Naturvidens, 1911, **49**, 341—380.)
ELENKIN, A. A., Flora lišajnikov Srednej Rossii. Časti 3 i 4 [Lichenes florae Rossiae Mediae, Partes 3 et 4.] [Russisch.] Jurjev, 1911, 361—682, 9 tab.)
—, Über Pilzkrankheiten der Tulpenzwiebeln. [Russisch, mit deutschem Resumé.] (Bolězni Rastenij, St. Petersburg, 1911, **5**, 105—127, 3 Fig.)
ELENKIN, A. A. et **SAVICZ, V. P.**, Enumeratio lichenum in Sibiria orientali a cl. SCEGOLEV anno 1903 lectorum. [Russisch.] (Trav. Mus. Bot. Acad. Sc. St. Pétersbourg, 1911, **8**. 27—49, 3 fig.)
EULER und **JOHANSSON**, Umwandlung des Zuckers und Bildung der Kohlensäure bei der alkoholischen Gärung. (Zeitschr. Physiol. Chem., 1912, **76**, 347—355.)
— —, Bildung von Invertase in Hefen. (Ibid., 1912, **76**, 383—396.)
EULER, H. und **KULLBERG, S.**, Über die Wirkungsweise der Phosphatese. (Zeitschr. Physiol. Chem., 1911, **74**, 15.)
EULER, H. und **OHLSEN, H.**, Über den Einfluß der Temperatur auf die Wirkung der Phosphatese. (Biochem. Zeitschr., 1911, **37**, 313—320.)
EVANS, J. B., Black scab or warty disease of the potato, with 2 fig. (Journ, Agricult. South Africa, 1911, **2**, 338—341.)
— South African cereal rusts, with observations on the problem of breeding rost-resistant wheats. (Journ. of Agric. Science, 1911, **4**, 95.)
EWERT, R., Verschiedene Überwinterung der Monilien des Kern- und Steinobstes und ihre biologische Bedeutung. (Zeitschr. f. Pflanzenkr., 1912, **22**, 65—86.)

FERNBACH, A., Über den Mechanismus der alkoholischen Gärung. (Wochenschr. f. Brauerei, 1911, **28**, 573—577.)
FOEX, E., Miscellanées. I. Les conidiophores des Erysiphacées, Note prélim. II. De la présence de deux sortes de conidiophores chez Oidiopsis taurica LEV. III. Oidium alphitoides GRIFF. et MAUBL. (Oidium des chênes), m. 6 fig., 1 taf. (Montpellier, 1912, Coulet et fils.)
—, De la présence de deux sortes de conidiophores chez Oidiopsis taurica. (Compt. Rend., 1912, **154**, 225—226.)
—, Notes sur les modes d'hibernation d'oïdium de la vigne. (Communic. faite au Congr. vitic. de Montpellier, 1911, 8 p.)

FREEMANN, E. M. and **JOHNSON, E. C.**, The rusts of grains in the United Staates, 1 taf., 2 fig. (Bull. Departm. Agricult. Washington, 1911, 87.)
FULLMER, A prelimary list of the Myxomycetes of Cedar Point. (Ohio Naturalist, 1912, II, **12**, Nr. 4.)

GAIN, E., Sur la contagiosité de la maladie de l'ergot chez les graminées four ragères. (Compt. Rend., 1912, **27**, 189—191.)

GONZÁLEZ, F., Datos micológicos para la Flora española. (Bolet. Soc. Esp. Histor. Nat. Madrid, 1912, **12**, Nr. 1, 84—87.)
GOUGEROT, H., Les polymycoses, les cosensibilisations mycosiques. (Progrès médical, 1911, 569—576.)
GRIFFON et **MAUBLANC**, Maladie des poissons. (Bull. Soc. Mycol., 1911, **27**, 473.)
GRÖHNDAHL, N. B., Om patogene soparter, navulig aktinomyceter, 2 taf. (Nyt Magaz. f. Naturvidensk., 1911, **49**, 306—316.)
GUEGUEN, Microsporon depauperatum, nouveau parasite cutané. Considérations générales sur la systématique des champignons des Teignes, 25 fig. (Arch. Parasit., 1911, **14**, 426—446.)
—, Soudure et fasciation chez quelques Basidiomycètes selon leur mode de groupement, 5 fig. (Bull. Soc. Mycolog., 1912, **27**, 499—504.)
GUSSOW, H. T., The nature of parasitic fungi and their influence upon the host plant. (Ottawa Nat., 1912, **25**, 130—137.)

HAAK, Der Schüttepilz der Kiefer, m. 2 Taf. (Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwes., 1911, **43**, 329 f.)
HANSTEEN, B., Om formering ved thallusatykker hos islandsk lav-Cetraria islandica ACH., 1 fig. (Nyt Magaz. f. Naturvidensk, 1911, **49**, 381—384.)
HEALD, F. D., Notes on new or little known plant diseases in North America for the year 1910. (Phytopathology, 1912, **2**, 5.)
HENNEBERG, W., Trockene oder flüssige Yoghurtpräparate. (Zeitschr. f. Spiritusind., 1911, **34**, 556.)
—, Untersuchungen über den Concurrenzkampf zwischen Kahmhefen und Culturhefen. (Brennerei-Ztg., 1912, Nr. 972.)
—, Die Eigenschaften der Hefe in ihrer Abhängigkeit von ihrem Ernährungszustand. (Jahrb. Vers. u. Lehranst. f. Brauerei, 1911, **14**, 565—570.)
HERISSEY et **LEBAS**, Utilisation de l'aucubine. (Compt. Rend. Soc. Biol., 1911, **70**, 846—848.)
HERTER, W., Die Sexualität der Pilze. (Wochenschr. f. Brauerei, 1912, Nr. 2 u. 3, 7 pp.)
HOHENADEL, M., Kefyr und Yoghurt. (Pharm. Centralbl., 1911, **52**, 1337—1347.)

ISTVÁNFFI, G., v. und **PÁLINKÁS, G.**, Infectionsversuche mit Peronospora. (Centralbl. f. Bact. II, 1912, **32**, 551—564.)
ILKEVICZ, K. J., Die Bauholz zerstörenden Pilze. Bd. I. Mit 4 Aquarellen, 5 Phototypien und 13 Textfig. [Russisch.] (Moskau, 1912, **5**, 277 pp.)

v. JACZEWSKI, A., Über Verbreitung der Pilzkrankheiten in Rußland im Jahre 1909. (Zeitschr. f. Pflanzenkr., 1911, **21**, 281—286.)
JAVILLIER, M., Influence de la suppression du Zinc du millieu de culture de l'Aspergillus niger sur la sécrétion de sucrase par cette mucédinée. (Compt. Rend., 1912, **154**, 383—386.)

KARCZAG, L., Über die Gärung der verschiedenen Weinsäuren. (Biochem. Zeitschr., 1912, **38**, 516—520.)
KAWAMURA, S., On a poisonous fungus, Lactarius torminosus (SCHAEFF.) FR., which causes inflammation of human limbs, 1 pl. (Bot. Mag. Tokyo, 1911, **25**, 104—115.)
KNIEP, H., Über das Auftreten von Basidien im einkernigen Mycel von Armillaria mellea, m. 2 Taf. (Zeitschr. f. Botan., 1911, **3**, 529—553.)
KOSTYTSCHEW, S. und **SCHELOUMOW, A.**, Über die Einwirkung der Gärungsprodukte und der Phosphate auf die Pflanzenatmung. (Jahrb. Wissensch. Botan., 1911, **50**, 157—199.)

KROEMER, K., Versuche über den Einfluß der schwefeligen Säure auf die Gärungserreger des Mostes. (Ber. Kgl. Lehranstalt f. Weinbau, Geisenheim, für 1910, 1911, 137—141.)

KUESTER, E., Die Gallen der Pflanzen. Ein Lehrbuch für Botaniker und Entomologen, m. 158 Abb. (Leipzig, 1911, S. Hirzel.)

KURONO, K., Bildung von Fuselöl durch Sakéhefe. (Journ. Agricult. Tokio, 1911, **1**, 283—294.)

—, Ein Asparagin spaltendes Enzym in Hefe. (Ibid., 1911, **1**, 295—300.)

KUSANO, Chloranthy of Prunus mume. (Journ. Colleg. Agricult., Tokio, 1911, **1**.)

—, Gastrodia elata and its symbiotic association with Armillaria mellea. (Journ. Colleg. Agricult. Tokyo, 1911, **4**, 1—66.)

—, Zoospore copulation in lower fungi. (Botan. Magaz. Tokyo. 1911, **25**, 453—457.) [Japanisch.]

KUYPPER, Eine Hevea-Blattkrankheit in Surinam, m. 2 Taf.. (Rec. Trav. Botan. Néerland, 1911, **8**, 371—379.)

LANG, G., Nagra sällsynta eller för Sverige nya Cladonia-arter. (Botan. Notis., 1912, 33—37.)

LARSEN, L. D., Disease of the pine apple, w. 26 fig. (Report of Work Experim. Stat. Hawaiian Sugar Planters Assoc.; Patholog. a. Physiol. Ser., Bull. Nr. 10, Honolulu 1910, 72 pp.)

LAUBERT, R., Noch einmal der Blasenrost der Kiefer (Kienzopf), seine Bedeutung und Bekämpfung. (D. Landw. Presse, 1911, **38**, 983—985.)

LEBEDEFF, A., v., Bemerkungen zu der Arbeit von H. EULER und S. KULLBERG: Über die Wirkungsweise der Phosphatese. (Zeitschr. Physiol. Chem., 1911, **75**, 499—500.)

—, Extraction de la zymase par simple macération. (Compt. Rend., 1911, **152**, 49—51.)

LEGAULT, A., Maladies cryptogamiques des plantes agricoles. (Lille 1911, Bigot frères, 82 pp., 8°.)

LEVENE, P. A. und **LA FORGE, F. B.,** Über die Hefennucleinsäure, V. (Ber. Chem. Ges., 1912, **45**, 608—620.)

LEWIS, J. M., The development of the spores in pleurage zygospora; with plate. (Botan. Gaz., 1911, **51**, 369.)

—, A black knot disease of Dianthera americana. (Mycologia, 1912, **4**, 66—70, with Plates 58—61.)

LIND, J., Oversigt over Haveplanternes Sigdomme i 1911 (= Übersicht über die Krankheiten der Gartenpflanzen im Jahre 1911). (Gartner-Tidende, 1911, Decemb.)

LINDAU, G., Eine neue Belonium-Art aus Neu-Guinea. (Hedwigia 1912, **51**, 327—328.)

—, Die Pilze, eine Einführung in die Kenntnis ihrer Formenreihen. (Sammlung GÖSCHEN, No. 574, Leipzig 1912, 16°, 128 SS.)

LINDNER, P., Weitere Gärversuche mit verschiedenen Hefen- und Zuckerarten. (Wochenschr. f. Brauerei, 1911, **28**, 612—613.)

LINDNER, P. und **CZISER, ST.,** Der Alkohol, ein Nährstoff für verschiedene Pilze. (Wochenschr. f. Brauerei, 1912, Nr. 1.)

LINTNER, C. I., Über Geschmack und Aromastoffe des Bieres. (Zeitschr. Ges. Brauw., 1911, **34**, 585—589.)

LISTER, A., A monograph of the Mycetozoa. A descriptive catalogue of the species in the herbarium of the British Museum, 2. edit. by G. LISTER. (London, British Museum, 1911, 8°, 302 S. S., 201 pl., 56 fig.)

LUBIMENKO, W. et **TROLOFF-BAGREIEF, A.,** Influence de la lumiere sur la fermentation du mout de raisin. (Compt. Rend., 1912, **154**, 226—229.)

MACKŮ, J., Druhý příspěnek ku poznám Basiomycetův a Ascomycetův morarských = Zweiter Beitrag zur Kenntnis mährischer Basidiomyceten und Ascomyceten, m. 4 Taf. (Věstník klubu prírodovedeckého v Prostějove zarok 1911, ročmik XIV, Prostějov 1911 = Jahrbuch naturw. Klubs in Proßnitz i. Mähren für 1911, **14**, Proßnitz, 1911, 5—16.)

MC. CORMICK, F. A., Homothallic Conjugation in Rhizopus. (Botan. Gazette, 1911, **51**, 229—230.)

—, Development of the zygospore of Rhizopus nigricans. (Botan. Gaz., 1912, **53**, 67—68.)

MAGNUS, P., Über eine Erkrankung der Buche und deren raschen Verlauf. (Sitzungsber. Gesellsch. Naturforsch. Freunde, Berlin 1911, Nr. 10, 430 bis 439.)

—, Puccinia Heimerliana BUB. in Persien. (Hedwigia 1912, **51**, 383—285.)

MAGOCSY-DIETZ, S., Vorlage von deformierten Pilzen. (Vortrag, gehalten 5. April 1911 i. Botan. Sect. d. Kgl. Ungar. Naturw. Ges., abgedruckt i. Botanikai Kozlememyek, Budapest, 1911, **10**, Heft 34, 5—6.)

MARIANA, G., Pugillo di funghi portoghesi. (Atti Soc. Ital. Scienc. Nat., 1911, **50**, 164—172.)

MASSEE, G., British fungi and lichens, 551 pp. m. 40 taf. (London 1911, Routeledge & Sons.)

—, A disease of Sweat-peas, Asters and other plants (Thielavia basicola ZPF.); with 1 plate. (Bull. Miscell. Inform. Kew, 1912, 44—52.)

MATRUCHOT, L., Culture de la Columelle ou Lépiote élevée, Lepiota procera SCOP. (La Culture des Champignons comestibles, 1911, **2**, 818—820.)

MEJER, J., Beobachtungen über das Auftreten des Fusicladiums an unseren Obstbäumen. (Prakt. Ratgeber i. Obst- u. Gartenbau, 1911, 465—466.)

MELHUS, J. E., Experiments on spore germination and infection in certain species of Oomycetes. (University of Wisconsin, Agricult. Experim. stat., Madison, 1911, Res. Bull. **15**, 25—91.)

MIEHE, H., Die Pilzvegetation im Innern der Myrmecodia-Knolle, m. 3 Abb. (In „Javanische Studien"; Abhandl. Kgl. Sächs. Wissensch., math.-phys. Kl. Nr. 4, 1911, 331—348.)

MITSUDA, T., Hefen aus Shoju-Maische, m. 9 Abb. (Journ. Agricult. Tokio, 1911, **1**, 345—355.)

MOESZ, G., A Lioztharmat [= Der Mehltau], m. 17 Fig. („Urania", Budapest 1912, 4°, 15 pp.) — Magyarisch.

MOESZ, G., A gombán élő gombán (= Über die auf Pilzen lebenden Pilze), mit 27 Textfig. (Termés = zettudomanyi Közlöny, 1911, Budapest, **102—103**, 30 pp., S.-A.) Magyarisch.

MORTENSEN, M. L., Om Sygdomme hos kornartene foraarsagede ved Fusariumangreb. (Tidsskr. Landbrug. Plant. Kopenhavn, 1911, **13**, 177—272.)

MÜLLER, K., Zur Ausbreitungsgeschichte des amerikanischen Stachelbeermehltaus in Baden und einige Bemerkungen über den Eichenblattmehltau, m. 1 Abb. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh., 1911, **21**, 449—451.)

MÜLLER-THURGAU, H., Schutz der Rebe gegen die Ansteckung durch Plasmopara (Peronospora) viticola. (Der Weinbau, 1912, **11**, 9—12.)

—, Comment la vigne est-elle infectée par le mildiou? (Rev. de viticult., 1911, **18**, 405—410.)

MURILL, W. A., The Agaricaceae of tropical North-America, V. (Mycologia, 1912, **4**, 72—83.)

—, Polyporaceae and Boletaceae of the Pacific Coast. (Mycologia, 1912, **4**, 91—100.)

NADSON, G. A., Der sexuelle Prozeß bei den Hefepilzen und Bakterien. [Russisch.] (Russkij Vrač, St. Petersburg, 1911, **10**, 2093—2102, mit 11 Fig.)

NADSON, G. A. et **KONOKOTINE, A. G.,** Guillermondia, un nouveau genre de la famille des Saccharomycètes à copulation hétérogamique, 45 fig. Russ. avec. rès. franc. (Bull. Jardin. Imp. Botan. St. Pétersburg, 1911, **12**, 117—143.)

NAVASSART, E., Über den Einfluß der Antiseptica bei der Hefenautolyse. (Zeitschr. Physiol. Chem., 1911, **72**, 151.)

NĚMEC, B., Zur Kenntnis der niederen Pilze. I. Eine neue Chytridiacee. II. Haustorien von Uromyces Betae PERS. III. Olpidium Salicorniae n. sp. (Bull. Intern. Acad. Scienc. de Bohême, Prague 1911; 19 pp. m. 2 Taf. u. Fig.; 10 pp m. 1 Taf.; 10 pp. m. 1 Taf. u. Fig.)

OFFNER, J., Compte rendu de la session de la Société Mycologique de France à Grenoble. (Bull. Soc. Dauphin. biol., 1911, **3**, 80—82.)

OHL, J. A., Über einen interessanten Pilz auf den Nadeln von Abies concolor in Rußland. [Russisch.] (Bolězni Rastenij, St. Petersburg, 1911, **5**, 127—134, 1 Taf., 2 Textfig.)

OSBORN, B., Spongospora subterranea (WALLR.) JOHNS. (Ann. of Botan., 1911, **25**, 327—341.)

OSTERWALDER, A., Über die Bildung flüchtiger Säure durch die Hefe nach der Gärung bei Luftzutritt. (Centralbl. Bact., II, 1912, **32**, 481—498.)

—, Eine neue Cärungsmonilia; Monilia vini n. sp.; mit 1 Taf., 2 Textfig. (Centralbl. Bacter. II., 1912, **33**, 257—272.)

PAQUE, E., L'été de 1911 et le monde des champignons. (Bull. Soc. Roy. Botan. Belgique, 1911, **48**, 97—99.)

PEGLION, V., Intorno allo svernamento dell' oidio della quercia. (Rendic. Accad. Lincei, 1911, **20**, I. Sem., 505—507.)

PETCH, T., Note on the Biologie of the genus Septobasidium. (Ann. of Botan., 1911, **25**, 849.)

PETERSEN, S., Danske Agaricaceer (Danish Agaricaceae) II, 232 pp. (Kopenhagen, 1911, G. E. Gad.)

PETHYBRIDGE, G. H., Considerations and experiments on the supposed infection of the potato crop with the blight fungus (Phytophthora infestans) by means of Mycelium derived directly from the planted tubers. (Proc. Roy. Soc. Dublin, 1911, 16.)

PETROFF, J. P., Die Pilze des Moskauer Districts (russisch). (Bull. Jard. Imp. Botan., St. Petersburg, 1911, **11**, 3, 63—73.)

PINOY et **MAGROU,** Sur une méthode de diagnostic possible de la sporotrichose par inoculation directe de pus au cobaye. (Compt. Rend. Soc. Biolog., 1911, **71**, 387—388.)

PORTIER, P., Recherches physiologiques sur les Champignons entophytes, 47 pp., 8°. (Paris 1911, J. LECHEVALLIER.)

PURIEWITSCH, K., Untersuchungen über die Eiweißsynthese bei niederen Pflanzen. (Biochem. Zeitschr., 1912, **38**, Heft 1 u. 2, 13 pp.)

QUINN, G., Peach leaf curl fungus, with 4 fig. (Journ. Agricult. South. Australia, 1911, **15**, 58—66.)

RADAIS et **SARTORI,** Sur la toxicité de l'Oronge cigue (Amanita phalloides FR.). (Compt. Rend., 1911, **153**, 1527—1530.)

RANKIN, W. H., Sclerotinia panacis sp. n., the cause of a root of Ginseng.; with 1 plate and 1 Textfig. (Phytopathology, 1912, **2**, 28.)

RAVAZ, L. et **VERGE, G.,** Sur le mode de contamination des feuilles de vigne par le Plasmopara viticola. (Compt. Rend., 1911, **153**, 1502—1504.)

REHM, Ascomycetes exsiccatae, fasc. 49. (Ann. Mycolog, 1912, **10**, 54—59.)

ROENN, H., Die Myxomyceten des nordöstlichen Holsteins. Floristische und biologische Beiträge. (Schriften Naturw. Ver. Schleswig-Holstein, **15**, 1. H., Kiel 1911, 20—67.)

ROUPPERT, K., Przcynek do znajomości grzybów Galicy i Bukowiny (= Liste de Champignons recoltés en Galicia et Bukowina). (Kosmos, Lemberg 1911, **36**, 936—944.) — Polnisch.

—, Zapiski grzyboznawce z Ciechocinka i imych ston Królestwa Polskiego (= Liste de Champignons récoltés a Ciechocinek et dans les autres environs du Royaume de Pologne). (Kosmos, Lemberg 1911, **36**, 740—746.) — Polnisch.

—, Obecmý stan badań nad roza pszenicy [= Über die neuen Beiträge zur Biologie des Weizenrostes]. (Kosmos, 1911, **36**, Heft 10/12, Lemberg 1911, 930—935). — Polnisch.

RUBNER, M., Über die Beteiligung endocellularer Fermente am Energieverbrauch der Zelle. (Sitzber. Acad. Wissensch. Berlin, 1912, 124 bis 133.)

RUBY, J. et **RAYBAUD, L.,** L'Apiosporium olex, parasite de la Cochenille de l'Olivier. (Compt. Rend. Soc. Biolog., 1911, **71**, 214—216.)

SAUTON, B., Influence de fer sur la culture de quelques moisissures. (Ann. Inst. Pasteur, 1911, **25**, 922—928.)

—, Germinatation in vivo des spores d'Aspergillus niger et d'A. fumigatus. (Ann. Inst. Pasteur, 1912, **26**, 48—51.)

SCHEFFER, W., Wirkungsweise und Gebrauch des Microscops, mit 89 Abb. u. 3 Blenden-Blättchen, 116 S., $8^1/_2$ Bg. 8°. (Leipzig u. Berlin, 1911, B. G. TEUBNER.)

SCHLITZBERGER, Pilzbuch, unsere wichtigsten eßbaren und die denselben ähnlichen giftigen Pilze. Neu bearb. von L. HINTERTHÜR, 55 pp., 19 farb. Taf., m. 34 Abb. (Leipzig [o. J.] 1911, AMTHORsche Verlagsh..)

SCHNEIDER-ORELLI, O., Versuche über die Wachstumsbedingungen und Verbreitung der Fäulnispilze des Lagerobstes. (Landw. Jahrb., Schweiz, 1911, 225—246 und Centr. Bacter. II, 1912, **32**, 161—169.)

SCHORSTEIN, J., Pilze an Kiefernschwellen. (Österr. Forst- u. Jagdzeitg., 1911, **29**, 111.)

SEAVER, F. J., The Genus Lamprospora, with descriptions of two new species, w. Plate. (Mycologia, 1912, **4**, 45—48.)

SELBY, A. D., The blister rust of white pine (Peridermium Strobi KLEBAHN) found in Ohio. (Ohio Naturalist, 1911, **11**, 285—286.)

SHIRAI, M. and **HARA, K.,** Some new parasitic fungi of Japan, m. 1 Taf. (Bot. Mag. Tokyo, 1911, **25**, 69—73.)

SKRYNSKI, Z., Contribution à l'étude du sérodiagnostic mycosique. (Compt. Rend. Soc. Biol., 1911, **71**, 276—278.)

SORAUER, P., Nachträge, IV. Erkrankungsfälle bei Orchideen. (Zeitschr. Pflanzenkrankh., 1911, **21**, 387—395.)

—, Pflanzenkrankheiten im Jahre 1909. (Botan. Jahresber., herausg. von F. FEDDE, 1909, **37**, Abt. I, H. 4, 705—800, ersch. 1911.)

SOUTH, F. W., Fungus diseases of ground nuts in the West Indies. (West Indian Bull., 1911, **11**, 157—160.)

STIFT, A., Über das Auftreten von Blattfleckenkrankheiten auf Futter- und Zuckerrüben. (Wien. Landw. Zeitg., 1911, **61**, 832.)

STRASBURGER, JOST, SCHENCK und **KARSTEN,** Lehrbuch der Botanik für Hochschulen, 11. Aufl., 656 pp. (Jena, G. Fischer, 1911.)

STÖRMER, K., Über die Bekämpfung des Steinbrandes beim Winterweizen. (D. Landw. Presse, 1911, Nr. 80, 917; Nr. 81, 929.)

ŠULC, K., Pseudovitellus und ähnliche Bildungen der Homopteren sind Wohnstätten symbiotischer Saccharomyceten, m. 18 Fig. (Věstník král. České společuosti náůk = Sitz.-Ber. Kgl. Böhm. Ges. Wissensch., Prag, 1910, III. Stück, Prag, 1911, 1—39.)

—, Über symbiotische Saccharomyceten der echten Cicaden, m. 4 Fig. (Ibid., Stück XIV, 1—6, deutsch.)

SYDOW, H. et **P.,** Novae fungorum species, VII. (Ann. Mycolog., 1912, **10**, 77.)

— —, Beschreibungen neuer südafrikanischer Pilze. (Ann. Mycolog., 1912, **10**, 32—45.

SYDOW, P., Pilze. (Botan. Jahresber. von F. FEDDE, 1910, **38**, Abt. I, H. 1, 99 bis 352, ersch. 1911.)

TAKAHASHI, T. und **SATO, H.,** Einige neue Varietäten von Willia anomala als Gärungserreger für Saké. (Journ. Agricult. Tokyo, 1911, **1**, 227—268.)

— —, Beziehungen zwischen der Menge von Aminosäuren zur Beschaffenheit von Saké. (Ibid. 1911, **1**, 269—274.)

TAKAHASHI, T. und **JAMAMOTO, T.,** Assimilation und Bildung von Aminosäuren durch Saccharomyces Saké und andere Gärungserreger. (Ibid. 1911, **1**, 275—281.)

THEISSEN, F., Fragmenta basilica, IV, nebst Bemerkungen über einige Asterina-Arten. (Ann. Mycol., 1912, **10**, 1—32.)

TISCHLER, G., Untersuchungen über die Beeinflussung der Euphorbia Cyparissias durch Uromyces Pisi, m. 26 Textbild. (Flora, 1912, **104**, N. F., **4**, 1—64.)

TRANZSCHEL et **SEREBRIANIKOW,** Mycotheca Rossica. Fasc. V, Nr. 201 bis 250. (Jaroslavl, 1911.)

TREBOUX, Infectionsversuche mit parasitischen Pilzen. (Ann. Mycolog., 1912, **10**, 73—76.)

TRUBIN, A., Über die Schimmelmykosen des Auges. (Experimentelle Untersuchungen aus dem Laboratorium der Augenklinik zu Kasan, m. 3 Taf., 8°, 316 pp., Kasan 1911.) — Russisch.

TURREL, A., Expériences sur le traitement du mildiou. (Rev. Viticult., 1911, **18**, 560.)

TYSEBAERT, J., Action des hypnotiques et des antipyretiques sur quelques ferments. (Ann. et Bull. Soc. Roy. Scienc. Med. et Nat., Bruxelles, 1911, **8**, 189—204.)

VOGES, E., Zum Parasitismus von Nectria und Fusicladium, m. 2 Textf. (Centralbl. f. Bact., II, 1912, **32**, 540—551.)
—, Über Monilia-Erkrankungen der Obstbäume. (Zeitschr. f. Pflanzenkr., 1912, **22**, 86—105.)
VUILLEMIN, P., Les Aleuriosporés, av. 17 fig. (Bull. Soc. Scienc. Nancy, 1911, **12**, 151—175.)

WARMING, E., Handbuch der systematischen Botanik, deutsche Ausg., 3. Aufl. von M. MÖBIUS, 606 pp. (Berlin, Gebr. Bornträger, 1911.)
WLOKKA, A., Zusammensetzung und Wertbestimmuug der für Futterzwecke bestimmten gekochten Hefe. (Wochenschr. f. Brauerei, 1912, **29**, 59—60.)
WOLF, F., The brown leaf spot of Colts food, Tussilago farfara L. (Ann. Mycolog., 1912, **10**, 65—67.)
—, Spore formation in Podospora anserina (RABENH.) WINT. (Ann. Mycolog., 1912, **10**, 60—64.)
—, A disease of the cultivated Fig. Ficus Carica L. (Ann. Myc. 1911, **9**, 622—624.)
WOLFMANN, J., Feuchtigkeit und Schwammentwicklung in Wohngebäuden, 173 pp., 25 Taf. (Berlin 1911, FR. SIEMENROTH.)
WORONICHIN, N. N., Physalosporina, eine neue Gattung der Pyrenomyceten. [Russisch.] (Trav. mus. bot. Acad. sc. St. Pétersbourg, 1911, **8**, 151—171, avec 6 fig.)

ZACH, F., Die Natur des Hexenbesens auf Pinus silvestris. (Zeitschr. Naturw. Forst- u. Landw., 1911, **9**, 333—356.)
ZAHLBRUCKNER, A., Flechten. (Botan. Jahresber., 1910, **38**, Abt. I, H. 1, 1—37, ersch. 1911.)

Nachrichten.

Ernannt: Prof. adjoint Dr. L. MATRUCHOT zum Professor der Botanik (Cryptogamenstudien) an der Universität Paris (Faculté des Sciences, Sorbonne). — Dr. W. HERTER zum Professor de Botanica no Instituto Agronomico (Escolha d'Enghenharia) Porto Alegre, Rio Grande do Sul (Brasilien). — Dr WILLIS zum Director des Botanischen Gartens zu Rio de Janeiro. — Dr. A. GALLARDO zum Director des Naturhistorischen Nationalmuseums zu Buenos Aires. — Dr. K. LUDWIGS, Assistent an der Kaiserl. Biol. Anstalt, zum Botaniker an der Landesculturanstalt zu Victoria (Kamerun).

Dr. W. TRELEASE hat die Leitung des Missouri Botanical Garden niedergelegt, um sich rein wissenschaftlichen Studien zu widmen.

Un **Congrès international de Pathologie comparée** (Maladies de l'homme, des animaux et des végétaux) se tiendra à Paris du 17 au 22 octobre 1912; section de Pathologie végétale: Président Prof. Dr. L. MATRUCHOT, Sorbonne, Paris; Secrétaire Dr. BROCQ-ROUSSEU, Laboratoire botanique agricole, Nancy.

Ein **Institut für Pflanzenzüchtung,** gestiftet vom Fürsten VON UND ZU LICHTENSTEIN, wird in Eisgrub (Mähren, Österreich) errichtet, dessen Leitung Prof. Dr. E. V. TSCHERMAK, Wien, übertragen ist.

Den **Bresadola-Preis der Turiner Academie** für die bedeutendste Arbeit auf dem Gebiete der Naturwissenschaften während des Zeitraumes 1905—1908 erhielt Prof. Dr. R. WILLSTÄTTER in Zürich.

Über **Gärungschemie und Gärungsgewerbe** wird in Abteilung 6b des vom 4. bis 13. September 1912 zu Washington und New-York tagenden 8. Internationalen

Congresses für angewandte Chemie verhandelt, dessen vorbereitende Centralstelle in Leipzig, Stephanstr. 8, ist.

Eine **Microbiologische Forschungsanstalt** wird von der Berliner Kaiser Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften vorbereitet und unter Mitwirkung des in Berlin domicilierten Vereins der Spiritusfabrikanten Deutschlands eingerichtet, welcher hier eine „Microbiologische Centrale" schaffen will, in der für alle Microorganismen die „physiologischen Constanten" festgelegt werden sollen (?).

Zur Errichtung eines **Lehrstuhls für Vererbungslehre** („BALFOUR-Professur") sind der Universität Cambridge seitens eines ungenannten hochherzigen Stifters eine Schenkung von 400000 M. sowie außerdem die Mittel zur Errichtung eines gut ausgerüsteten Laboratoriums vermacht.

Der **Royal Society**, dem **King-Edward-Hospital-Fonds** und dem **North-London and University-Hospital** zu London sind je 200000 M., dem **Lister-Institut** 400000 M. zugefallen. Diese Vermächtnisse sind testamentarische Zuwendungen des kürzlich verstorbenen Lord J. LISTER mit der ausdrücklichen Bestimmung, daß sein Name mit keiner der ausgesetzten Geldsummen in Verbindung gebracht werden darf.

Inhalt.

I. Originalarbeiten.

Seite

Hanzawa, J., Zur Morphologie und Physiologie von *Rhizopus Delemar*, dem Pilz des neueren Amylo-Verfahrens. (Mit 13 Abbildungen im Text und 2 Tabellen) . . . 76—91
Richter, A. A. von, Über einen osmophilen Organismus, den Hefepilz *Zygosaccharomyces mellis acidi* sp. n. (Mit 4 Abbildungen im Text) . . . 67—76
Strelin, S., Beiträge zur Biologie und Morphologie des *Phragmidium albidum* (LUDW.) und *Uredo Mülleri* SCHROET. . . . 92—96

II. Referate.

Arthur, J. C., New species of *Uredineae*, VIII . . . 116
Baudys, E., Nemoci a škůdci rostlin kulturních v roce 1911 ve středních a severovýchodních Čechách se vyskytnůvší [= Krankheiten und Schädlinge auf Culturpflanzen von Mittel- und Nordost-Böhmen im Jahre 1911 bemerkt] 112
Beer, R., Notes on the development of the carpophore of some *Agaricaceae* . . . 100
Busse, W., Untersuchungen über die Krankheiten der Rüben . . . 111
Coker, W. C. and **Wilson**, *Schizosaccharomyces octosporus* . . . 97
Costa, S., Chancre syphiloïde de la muqueuse nasale, lymphangite et adénites provoqués par *Sporotrichum Beurmanni* . . . 109
Cruchet, D., Mayor, E. et **Cruchet, P.**, Contribution à l'étude de la flore cryptogamique du Canton du Valais . . . 120
Diedicke, H., *Myxofusicoccum* nov. gen. *Sphaeropsidearum* . . . 116
Eriksson, J., Der Malvenrost (*Puccinia Malvacearum* MONT.), seine Verbreitung, Natur und Entwicklungsgeschichte . . . 109
Faull, J. H., The cytology of the *Laboulbeniales* . . . 98
Foex, Et., Miscellanées . . . 101
Fron, G., Nouvelles observations sur quelques maladies des jeunes plantes de *Conifères* . . . 112
Goupil, R., Recherches sur l'*Amylomyces Rouxii* . . . 107
Grove, W. B., New or noteworthy fungi. Part IV . . . 120
Griffon et **Maublanc**, Notes de Pathologie végétale et animale . . . 113
Hoffmann, A. W. H., Zur Entwicklungsgeschichte von *Endophyllum Sempervivi* 99
Höhnel, Fr. von und **Weese, J.**, Zur Synonymie der *Nectriaceen* . . . 116

Seite

Karwacki, L., Fréquence des *Streptothricées* dans des crachats tuberculeux . . . 108
Kniep, H., Über das Auftreten von Basidien im einkernigen Mycel von *Armillaria mellea* Fl. Dan. 98
Kühl, H., Zur Charakteristik des *Aspergillus glaucus* 107
Larsen, L. D., Diseases of the pine apple 113
Magrou, J., Sur la Botryomycose expérimentale 108
Matruchot, L., Culture de la Coulemelle ou Lépiote élevée (*Lepiota procera* Scop.) 106
Moreau, F., Sur l'existence d'une forme écidienne uninuclée 97

Němec, B., Zur Kenntnis der niederen Pilze. I. Eine neue *Chytridiacee* . . . 102

Němec, B., Zur Kenntnis der niederen Pilze. II. Die Haustorien von *Uromyces Betae* Pers. 102
Němec, B., Zur Kenntnis der niederen Pilze. III. *Olpidium Salicorniae* nov. spec. 103
Pinoy et **Magrou,** Sur une méthode de diagnostic possible de la Sporotrichose par inoculation directe de pus au cobaye 108
Rankin, W., *Sclerotinia panacis* sp. nov. the cause of a root-rot of Ginseng . . 113
Rehm, *Ascomycetes exsiccatae* 120
Ricken, Die Blätterpilze (*Agaricaceae*) Deutschlands und der angrenzenden Länder, besonders Österreichs und der Schweiz 117
Ruby, J. et **Raybaud, L.,** L'*Apiosporium oleae*, parasite de la Cochenille de l'Olivier 108
Rumbold, C., Über die Einwirkung des Säure- und Alcaligehaltes des Nährbodens auf das Wachstum der holzzersetzenden und holzverfärbenden Pilze; mit einer Erörterung über die systematischen Beziehungen zwischen *Ceratostomella* und *Graphium* 115
Schönfeld, F. und **Hirt, W.,** Das Verhalten der Hefe in der Praxis zu ihren chemischen und physiologischen Eigenschaften 114
Šulc, K., Pseudovitellus und ähnliche Bildungen der Homopteren sind Wohnstätten symbiotischer *Saccharomyceten* 103
Šulc, K., Über symbiotische *Saccharomyceten* der echten Cicaden 104
Sydow, H. et **P.,** Novae fungorum species VII 116
Troisier, J. et **Berthelot, A.,** Sporotrichose gommeuse lymphangitique et ostéo-articulaire guérie par la dijodotyrosine 109
Vill, Die Trüffeln, [Anregungen zur Trüffelzucht] 114
Westerdijk, J., Untersuchungen über *Sclerotinia Libertiana* als Pflanzenparasit . 105
Will, H., Beobachtungen über die Lebensdauer von Hefen in Gelatineculturen . 106
Weir, J. R., Untersuchungen über die Gattung *Coprinus* 107
Wolf, Fr., The brown leaf spot of Coltsfoot, *Tussilago farfara* L. 112
Westling, R., Über die grünen Species der Gattung *Penicillium* 117

III. Neue Literatur . . . . 121—128

IV. Nachrichten.

(Redactionsschluß: 30. März 1912.)

Druck von Ant. Kämpfe, Jena.